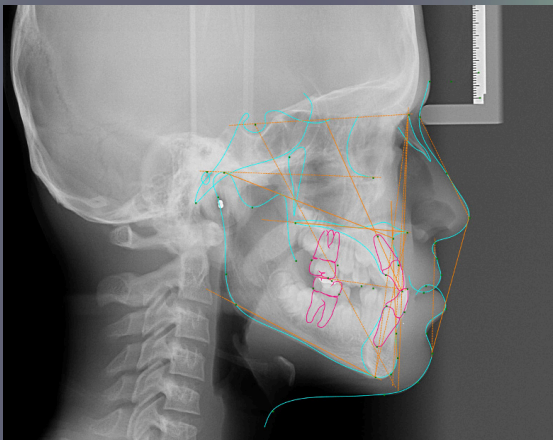




Current Research *in* Dental Sciences

Formerly: Journal of the Dental Faculty of Atatürk University
Official Journal of Atatürk University, Faculty of Dentistry

Volume 32 • Issue 3 • July 2022



Current Research in Dental Sciences

Owner

Recep ORBAK 

Department of Periodontology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editor

Nuran YANIKOĞLU 

Department of Prosthetic Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Associate Editors

Adnan KILINÇ

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Adnan TEZEL

Department of Periodontology, Ankara University, Faculty of Dentistry, Ankara, Turkey

Afzal ALİ

Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Pacific Dental College and Hospital, Udaipur, Rajasthan, India

Alvin WEE

Department of Restorative Sciences, Division of Prosthodontics, University of Minnesota School of Dentistry, Minneapolis, United States

Funda BAYINDIR

Department of Prosthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Funda YANIKOĞLU

Department of Restorative Dentistry, Kent University, Faculty of Dentistry, Istanbul, Turkey

Göksel ŞİMŞEK

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery, Akdeniz University, Faculty of Dentistry, Antalya, Turkey

Hüsamettin OKTAY

Department of Orthodontics, Medipol University, Faculty of Dentistry, Istanbul, Turkey

Ingrid RÓŻYŁO-KALINOWSKA

Department of Dental and Maxillofacial Radiodiagnosics, Medical University of Lublin, Faculty of Medical Dentistry, Lublin, Poland

Kezban Meltem ÇOLAK

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Nihat KILIÇ

Department of Orthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Nurcan ÖZAKAR İLDAY

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Özkan MİLOĞLU

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Rohan JAGTAP,

Department of Care Planning & Restorative Sciences, Department of Radiology, Division of Oral & Maxillofacial Radiology, University of Mississippi Medical Center, School of Medicine, Jackson, United States

Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU

Department of Pedodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey



Founder

İbrahim KARA

General Manager

Ali ŞAHİN

Publishing Director

İrem Soysal
Gökhan Çimen

Editor

Bahar Albayrak

Publications Coordinators

Arzu Arı
Deniz Kaya
Irmak Berberoğlu
Alara Ergin
Hira Gizem Fidan
Defne Doğan
Vuslat Taş
İrem Özmen

Web Coordinators

Sinem Fehime Koz
Doğan Oruç

Finance Coordinator

Elif Yıldız Çelik

Contact

Publisher: Atatürk University
Address: Atatürk University, Yakutiye,
Erzurum, Turkey

Publishing Service: AVES
Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394
Şişli, İstanbul, Turkey
Phone: +90 212 217 17 00
E-mail: info@avesyayincilik.com
Webpage: www.avesyayincilik.com

Current Research in Dental Sciences

Turgut DEMİR

Department of Periodontology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editorial Board

Ahmet Berhan YILMAZ

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Cortino SUKOTJO

Department of Restorative Dentistry, University of Illinois at Chicago, College of Dentistry, Chicago, United States

Ertuğrul KARATAŞ

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Gözlem CEYLAN

Department of Prosthodontics, Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Samsun, Turkey

Hatice ÖZDEMİR

Department of Prosthodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Nesrin SARUHAN

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Dentistry, Eskişehir, Turkey

Peruze ÇELENK

Department of Oral and Maxillofacial Radiology Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Samsun, Turkey

Pınar GÜL

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Şebnem BÜYÜKKAPLAN

Department of Prosthodontics, Akdeniz University, Faculty of Dentistry, Antalya, Turkey

Ümit ERTAŞ

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

Editorial Board Secretary

Lale EGE

E-Mail: dergidhf@atauni.edu.tr

Current Research in Dental Sciences

AIMS AND SCOPE

Current Research in Dental Sciences (Curr Res Dent Sci) is an international, scientific, open access, online-only periodical published in accordance with independent, unbiased, and double-blinded peer-review principles. The journal is published quarterly publication in January, April, July, October. The publication languages of the journal are Turkish and English.

Current Research in Dental Sciences aims to contribute to the literature by publishing manuscripts at the highest scientific level on all fields of dentistry. The journal publishes original articles, invited reviews, rare case reports, and letters to the editors that are prepared in accordance with ethical guidelines. The scope of the journal includes but not limited to periodontal diseases, dental implants, oral pathology, oral and maxillofacial surgery, endodontics, oral diseases, restorative and esthetic dentistry.

The target audience of the journal includes specialists, researchers and professionals who working and interested in the field of dentistry and related disciplines.

Current Research in Dental Sciences currently indexed in TUBITAK ULAKBIM TR Index

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice).

Disclaimer

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the journal reflect the views of the author(s) and not the opinions of the editors, editorial board, and/or publisher; the editors, editorial board, and publisher disclaim any responsibility or liability for such materials.

Open Access Statement

Current Research in Dental Sciences is an open access publication, and the journal's publication model is based on Budapest Access Initiative (BOAI) declaration. All published content is available online, free of charge at dentistry-ataunipress.org. The journal's content is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives (CC BY-NC-ND) 4.0 International License which permits third parties to share and adapt the content for non-commercial purposes by giving the appropriate credit to the original work.

You can find the current version of the Instructions to Authors at <https://dentistry-ataunipress.org/>.

Editor in Chief: Nuran Yanıkoğlu

Address: Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

E-mail: nyanikoglu@gmail.com

Publisher: Atatürk University

Address: Atatürk University, Yakutiye, Erzurum, Turkey

Publishing Service: AVES

Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394 Şişli, İstanbul, Turkey

Phone: +90 212 217 17 00

E-mail: info@avesyayincilik.com

Webpage: www.avesyayincilik.com

Current Research in Dental Sciences





CONTENTS

RESEARCH ARTICLES

Evaluation of dentists' clinical approaches in implant applications and periimplantitis cases Umut YİĞİT, Halil Tolga YÜKSEL, Gizem TORUMTAY CİN, Şerife Esra KURT.....	189
Evaluation of the pro-inflammatory cytokine gene polymorphisms in patients with periodontal disease Özlem FENTOĞLU, Eda Evgen TULÜCEOĞLU, Esra Sinem KEMER DOĞAN, Burak DOĞAN.....	196
Evaluation of the effects of mandibular lingual arch on dentoalveolar structures in orthopedic face mask with rapid palatal expansion treatment of Class III malocclusions Gökhan ÇOBAN, Merve Ece ERDEM, Taner ÖZTÜRK, Büşra KARADAŞ, İbrahim YAVUZ.....	201
Evaluation of temporomandibular disorder and oral health-related quality of life in adolescents with parents' divorce applying to the orthodontic clinic Ahmet KARAMAN, Esra GENÇ, Hikmetnur DANIŞMAN.....	208
The effect of light-curing stains on composite basis on the light transmittance properties of composites Sümeyra TOPCU, Neslihan TEKÇE, Canan BAYDEMİR.....	215
Effect of parental dental anxiety and prediction on child's dental anxiety Nilüfer ÜSTÜN, Dilek Özge YILMAZ.....	219
Is dextrose prolotherapy superior to placebo for treatment of TMJ hypermobility: Comparison of pain changes at masseter, lateral pterygoid, sternocleidomastoid and trapezius muscles Songül CÖMERT KILIÇ, Metin GÜNGÖRMÜŞ.....	226
REVIEW	
Measures to reduce radiation dose in different radiography techniques used in pediatric dentistry Aybike BAŞ, Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU.....	231
Vital bleaching and current approaches Seden TÜZEL, Semiha Hülya ERTEN CAN.....	239
CASE REPORT	
Oral findings in Sjogren syndrome Saadettin DAĞISTAN, Esra AYDEMİR KADAN, Talat EZMECİ.....	250

Diş hekimlerinin implant uygulamaları ve periimplantitis vakalarında klinik yaklaşımlarının değerlendirilmesi

Evaluation of dentists' clinical approaches in implant applications and periimplantitis cases

Umut YİĞİT¹ 
Halil Tolga YÜKSEL² 
Gizem TORUMTAY CİN³ 
Şerife Esra KURT¹ 

¹Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye

²Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye

³Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye



ÖZ

Amaç: Günümüzde diş çürüğü, periodontal hastalıklar, pulpal hastalıklar, travma, ortodontik ya da protetik restorasyonlar amacıyla dişlerin çekimi gerçekleştirilmektedir. Geçmişte dişsizlik yaşlılığın bir sonucu olarak görülse de artık bu durum değişmiştir. Hastalar sosyolojik, psikolojik, fonetik ve fonksiyona bağlı nedenlerle bu diş eksikliklerini kabullenmemekte ve yeni arayışlar içine girmektedir. Bu durum sonucunda dental implant yapımında ve talebinde artış meydana gelmektedir. Dental implantlara olan talebin artması implant çevresi doku hastalıklarının insidansındaki artışı beraberinde getirmiştir. Yapılan çalışmalarda kötü ağız bakımı, periodontitis geçmişi, sigara kullanımı, kontrol altında olmayan sistemik hastalık, ağız içi bakım eksikliği gibi durumların implant çevresi hastalıkların gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı; hekimlerin implant uygulamalarında kullandıkları teknikleri, tedavi planlarını ve yaşadıkları komplikasyonlar karşısındaki çözüm yollarını değerlendirmektir.

Yöntemler: Bu çalışmaya 234 diş hekimi katılmış ve implant uygulamaları ve periimplantitis hakkında 30 sorudan oluşan anket uygulanmıştır. İmplant uygulamalarında kullandıkları teknik, malzeme, planlama, hasta kontrolü ve periimplantitis vakaları hakkındaki bilgi ve tedavi yöntemleri sorgulanmıştır.

Bulgular: Katılımcıların %46'sının 0-5 yıllık ve %50'sinin genel diş hekimi olduğu öğrenilmiştir. Katılımcıların %58'i 0-5 yıldır implant yaptığı ve %43'ünün yıllık uyguladıkları implant sayısının 50'den az olduğu öğrenilmiştir. İmplant planlamasında panoramik ve konik ışınli bilgisayarlı tomografinin birlikte kullanımı %53 bulunmuştur. İmplantın başarısı için en önemli faktörün yüzey özellikleri olduğunu düşünenlerin oranı %66 bulunmuştur. Periimplantitis için en önemli risk faktörünün implant-protez bağlantısı olduğunu düşünen hekimlerin oranı %73'tür. Periimplantitis tedavisinde %46 oranında mekanik debridman ve medikasyon tedavisi birlikte tercih edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda hekimlerin farklı planlama şekli ve tedavi seçeneklerini seçtikleri görülmüştür. Hekimlerin periimplantitise yaklaşımları ve tedavi şekilleri de farklı olmakla birlikte genellikle mekanik debridmana ağırlık verdikleri görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Defekt, implant, periimplantitis

ABSTRACT

Objective: Today, tooth extraction is performed for dental caries, periodontal diseases, pulpal diseases, trauma, orthodontic or prosthetic restorations. Although toothlessness was seen as a result of old age in the past, this situation has now changed. Patients do not accept these tooth deficiencies due to sociological, psychological, phonetic and function-related reasons and enter into new searches. As a result of this, there is an increase in the production and demand of dental implants. The increase in the demand for dental implants has brought about an increase in the incidence of peri-implant tissue diseases. In studies, it has been stated that conditions such as poor oral care, periodontitis history, smoking, uncontrolled systemic disease, and lack of intraoral care are effective in the development of diseases around the implant. The aim of this study; The aim of this study is to evaluate the techniques used by physicians in implant applications, their treatment plans and solutions to the complications they experience.

Methods: 234 dentists participated in this study and a questionnaire consisting of 30 questions about implant applications and periimplantitis was applied. The technique, materials, planning, patient control and information about periimplantitis cases and treatment methods used in implant applications were questioned.

Results: It was learned that 46% of the participants were 0-5 years old and 50% were general dentists. It was learned that 58% of the participants had implants for 0-5 years and 43% of them had less than 50 implants annually. The combined use of panoramic and computed tomography in implant planning was found to be 53%. The rate of those who think that the most important factor for the success of the implant is the surface properties was found to be 66%. The rate of physicians who think that the most important risk factor for periimplantitis is the implant-prosthesis connection is 73%. In the treatment of periimplantitis, mechanical debridement and medication therapy were preferred together with a rate of 46%.

Conclusion: In our study, it was observed that physicians chose different planning methods and treatment options. Although physicians' approaches to periimplantitis and treatment methods are different, it is seen that they generally focus on mechanical debridement.

Keywords: Defect, implant, periimplantitis

Geliş Tarihi/Received: 30.11.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Umut YİĞİT

E-mail: umut.yigit@usak.edu.tr

Cite this article: Yiğit U, Yüksel HT, Torumtay Cin, Kurt ŞE. Evaluation of dentists' clinical approaches in implant applications and periimplantitis cases. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 189-195.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

GİRİŞ

Dental İmplant tedavilerinin nihai amacı hastanın tek veya çok sayıdaki diş eksikliğini güvenli, fonksiyonel ve estetik şekilde gidermek ve tedavi sonunda uzun dönem başarı elde etmektir. Başarılı bir implant tedavisi amaçlandığında hasta beklentisi, protetik restorasyon ihtiyacı, çene kemiği ve ilgili anatomik oluşumlar ile tedavi sürecini olumsuz etkileyebilecek faktörlerin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Diş eksikliğinin giderilmesinde öncelikli tercih olan osseointegre implantların uzun dönem başarısında planlama kritik önemdedir. Birçok kritik anatomik yapının yer aldığı çene kemiklerine yerleştirilen titanyum implantlar, görüntüleme hatalarına ve eksiklere bağlı olarak kalıcı hasarlar meydana getirebilmektedir. Yerleştirilen implant sayısındaki artış sonucunda, iki boyutlu görüntüleme konik ışıklı bilgisayarlı tomografiye geçişi sağlanmıştır. Bu sayede kemik kalınlığı önceden değerlendirilebilmektedir. İmplant gövdesinin çene kemiği içine yerleştirilmesi basit cerrahi bir işlem gibi görünse de ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir.¹ İmplant yerleştirme öncesi radyolojik görüntüleme amaç var olan kemiğin kalınlığını, hacmini ve kemik kalitesini tespit ederek anatomik yapıların yerini belirlemektir. Tüm görüntüleme tekniklerinde sınırlılıklar mevcuttur ve görüntüleme hataları meydana gelmektedir. Klinisyen ancak detaylara hâkim olarak görüntüleme hataları fark edebilir.²

İmplant cerrahisi öncesi cerrahi planlama çok dikkatli bir şekilde yapılmalı klinik ve radyografik değerlendirme titizlikle gerçekleştirilmelidir. Genel prensip olarak komşu anatomik oluşumlara 2 mm, iki implant arasında 3 mm ve komşu dişe 2 mm mesafe bırakılması önemlidir. Bir diğer önemli konu ise implant cerrahisi sırasında frezler mutlaka sıra ile kullanılmalı, acele edilip sıra atlanmamalıdır. İmplant tipine göre özellikle dens yapıdaki kemikler için kullanılması önerilen boyun frezleri vardır. Bunlar implantların dizaynına göre yapıldığı için implantın boyun bölgesinde strese bağlı rezorpsiyon olmaması için mutlaka kullanılmalıdır.^{3,4}

İmplant yerleştirilirken kullanılacak tork miktarı da çok önemlidir. Farklı implant markalarının dizaynına göre farklı maksimum uygulanabilecek tork değerleri vardır.⁵ Bu genellikle 30N-50N aralığındadır. Son dönemde implant yerleştirimi sırasında aşırı tork uygulayıp kemikte stres oluşumunun önüne geçmek amacıyla üretici firmalar tarafından implant taşıyıcı parçaları belli bir tork değerinin üzerinde kuvvet uygulandığında deforme olmaktadır. Bu da aşırı strese bağlı kemik kayıplarının önüne geçilmesi amacıyla.

İmplant yerleştirildikten sonra implantın tipine göre (mukoza seviyesi implant (tek aşamalı) -kemik seviyesi implant (çift aşamalı)) iyileşme başlığı veya kapama vidası yerleştirilir. Eğer kemik seviyesi implant kullanılmış ve kapatma vidası ile kapatılmış ise mutlaka cerrahi bölge primer kapatılmalıdır. Minimum 2 aylık bekleme süresi sonrası iyileşme başlığı takılmalıdır. Eğer mukoza seviyesi implant ise iyileşme başlığı şekline uygun flep dizayn edilip dikilir.

Periodontal yıkımlar, travmatik diş çekimleri ve uzun dönem hareketli protez kullanımı sonucu meydana gelen kemik kayıpları implantların ideal pozisyonda yerleştirilmesine engel olan en önemli sebeplerdir.⁶ Ancak günümüzde cerrahi tekniklerin gelişmesi ve kemik rejenerasyonun biyolojik işleyiş mekanizmalarının anlaşılması sayesinde alveolar kemik rekonstrüksiyonunda yüz güldüren sonuçlar almak mümkün olabilmektedir. Yönlendirilmiş kemik re-

jenerasyonunda genel olarak greftin yerleştirildiği defektin boyutu 5 mm'den az olduğunda 4-6 ay, 5mm den büyük olduğunda ise 6-10 ay beklenmesi önerilmektedir.⁷

Literatürde dental implantların %75'inin 5 yıl boyunca fonksiyonda olması, bir başarı kriteri olarak görülmüştür. En çok kabul gören başarı kriterlerinden biri, 1998'de Zarb ve Albrektsson⁸ tarafından yayımlanan bir konsensüs raporunda belirtilmiştir. Bu rapor sonucunda başarı kriterleri şöyle sıralanmıştır:

1. İmplantlar klinik muayenede mobilite göstermemelidir; radyografide peri-implant bölgede radyolüsent alanlar olmamalıdır.
2. İmplantın yerleştirildiği ilk yıl için kemik kaybı en fazla 0.4 veya 0.5mm, birinci yıl sonrası her yıl için yıllık vertikal kemik kaybı 0.2mm'den az olmalıdır.
3. İmplanttan kaynaklanan kalıcı ağrı, enfeksiyon, nöropati, parostezi gibi belirtiler olmamalıdır.

Başarı kriterleri açık olmasına karşın başarısızlık kriterleri belli değildir. İmplant başarısızlığının işaretleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

1. Cerrahi sonrası iyileşme döneminde uzun süren enfeksiyon ve yumuşak doku kaybı,
2. Dayanak vidasının gevşemesi veya protetik parçaların kırılması,
3. Dişeti kanaması ve büyümesi, dişeti cebinden iltihabi eksüda gelmesi,
4. Radyografik olarak dikkat çeken açıl kemik kaybı.

Dental implantlara olan ilginin artması implant çevresi doku hastalıklarının insidansındaki artışı beraberinde getirmiştir. Yapılan çalışmalarda kötü ağız bakımı, periodontitis geçmişi, sigara kullanımı, kontrol altında olmayan sistemik hastalık gibi durumların implant çevresi hastalıkların gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir. Doğru tedavi için en önemli adım doğru teşhisin yapılmasıdır. İmplant çevresi hastalıkların tanısında; sondalamada kanama, sondalama derinliği, klinik ataşman seviyesi, süpürasyon, mobilite gibi klinik değerlendirmeler ve radyografik değerlendirmeler kullanılır. Bir mikroorganizma topluluğu olan biyofilm, periodontal dokularda olduğu gibi, periimplant dokularda da inflamasyona yol açabilmektedir. İmplant yüzeyinde biriken biyofilm periimplant hastalıkların başlamasına ve ilerlemesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla periimplant mukozitis ve periimplantitisin tedavisindeki esas amaç, bu biyofilm tabakasının uzaklaştırılmasıdır. Günümüzde periimplant mukozitis tedavisinde cerrahi olmayan yöntemler uygulanırken, periimplantitis tedavisinde uygulamalar cerrahi ve cerrahi olmayan şekilde ayrılmaktadır. Bu yöntemler arasında mekanik tedavi, antimikrobiyal tedavi, lazer ve fotodinamik tedaviler, rezektif ve rejeneratif tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Tüm bu bilgiler eşliğinde çalışmamızın amacı; diş hekimlerinin implant cerrahisinin planlanmasında, kullanılacak implant seçiminde, periimplantitis nedenleri, riski ve tedavisi hakkındaki bilgilerini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmamızın protokolü Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 19.06.2019 tarihinde 200-04 protokol numarası ile onaylanmıştır. Katılımcı sayısı %95 güven ve %99,9 test gücü ile power analizi ile belirlenmiştir. Çalışmamızda 234 diş hekimine onam formu imzalatılarak, yaptıkları implant uygulamalarını ve periimplantitis teşhis ve tedavilerini öğrenmek adına 30 soru so-

ruldu. Sorular hekimlerin implant cerrahisinde kaç yıldır implant yapıldığından, karşılaşılan komplikasyona, yapılan implant sayısından rejenaratif tedavide tercih ettikleri biyomateryale kadar

Tablo 1. Hekimlere uygulanan anket formu

1. Kaç yıllık hekimlik tecrübeniz var?
a. 0-5
b. 5-10
c. 10 yıldan fazla
2. Branşınız nedir?
Genel diş hekimi
Ağız diş ve çene cerrahisi
Protetik diş tedavisi
Periodontoloji
Pedodonti
Endodonti
Restoratif diş tedavisi
Ağız diş ve çene radyolojisi
3. Kaç yıldır implant uyguluyorsunuz.
Uygulamıyorum
0-5
10
10 yıldan fazla
4. Çalıştığınız kurumu belirtiniz.
Özel diş kliniği
Kamu hastanesi
Üniversite hastanesi
5. Yıllık uyguladığınız implant sayısı nedir?
50'den az
50-100
200'den fazla
6. İmplant planlaması için kullandığınız radyografik değerlendirme yöntemi hangisidir?
Radyografi almıyorum
Sadece panoramik alırım
Sadece konik ışıklı bilgisayarlı tomografi alırım
Panoramik ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi alırım
Cerrahi guide kullanırım
7. İmplant tercih ederken sizin için hangisi daha önemlidir?
İmplantın markası
İmplantın maliyeti
İmplantın servisi
İmplantın referansı
8. İmplantın başarısı için sizce hangisi daha önemlidir?
İmplantın uzunluk seçenekleri
İmplantın çap seçenekleri
İmplantın yüzey özellikleri
Protetik üst yapı seçenekleri
9. İmplant yerleştirirken implantın yerleştirme derinliğine dikkat ediyor musunuz?
Hayır
Evet komşu dişin mine sement sınırını baz alıyorum
Evet yumuşak dokunun kalınlığını baz alıyorum
Evet kemik içerisinde yumuşak dokuya ve çevre dişlere bakmaksızın 1-3 mm gömüyorum
10. İmplant sonrası oluşabilecek boyun kaybı açısından cerrahi aşamada sizin için hangisi en önemlidir?
Yumuşak doku fenotipi
İmplantın bukkalindeki 1-2mm kemik varlığı
İmplantın lingualindeki 1-2 mm kemik varlığı
İmplantın komşuluğu ile 1.5-3 mm mesafe

bilgiler içeren sorulardan oluşmaktadır. Çalışmada sorulan sorular 7 soru hariç çoktan seçmelidir. Hekimlere sorulan sorular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hekimlere uygulanan anket formu (devamı)

11. İmplant kontrollerinde yaşadığınız boyun kaybı ortalama ne kadardır?
Yaşamıyorum
İlk yıl 1-2 mm
İlk yıl 2 mm'den fazla
1-5 yıl 2mm'den fazla
12. İmplant cerrahisi esnasında uyguladığınız tork miktarı nedir?
Max 30 Ncm
30-40 Ncm
40-60 Ncm
sınırsız
13. İmplant yükleme süreniz genelde nedir?
Hemen
1 ay
3 ay
3-6 ay
14. En çok güvendiğiniz ve kullandığınız implant markası hangisidir?
15. En sık karşılaştığınız post operatif implant problemleri nelerdir?
Hastanın bölgeyi temizleme güçlüğü
Perimukozitis
Periimplantitis
İmplant kaybı
İmplant gövde kırığı
Vida kırılması vida gevşemesi
16. İmplant cerrahisi öncesi risk değerlendirilmesi açısından en çok dikkat ettiğiniz hasta ile ilişkili faktörler nelerdir?
Sistemik hastalık varlığı
Şiddetli periodontal hastalık
Bruksizm
Aktif sigara durumu
Bifosfonat kullanımı
İlgili bölgelerde kemik yetersizlikleri
İlgili bölgede yumuşak doku yetersizlikleri
Hiçbiri
17. Vertikal veya horizontal kemik yetersizliklerinde implant tercihiniz hangisidir?
Kemik ogmentasyonu uzun geniş implant
Kısa implant NDI
Böyle durumlarda implant tercih etmem
18. İmplant bölgesinde yumuşak doku yetersizliklerinde hangi tedavi şekli uygularsınız?
İmplant cerrahisi öncesi yumuşak doku arttırımı sağlarım
İmplant cerrahisi esnasında yumuşak doku arttırımı sağlarım
İmplant cerrahisi sonrası yüklemmeden önce yumuşak doku arttırımı sağlarım
İmplant cerrahisi sonrası yüklemmeden sonra yumuşak doku arttırımı sağlarım
Doku arttırımı sağlamam
19. İmplant cerrahisi sonrası ne zaman radyografi alırsınız.
Cerrahinin hemen ardından
1-3 hafta sonra
İyileşme başlığundan önce
Protez yükledikten sonra
20. İmplant tedavisinden sonra hastaya önerdiğiniz oral hijyen yöntemleri nelerdir?
Diş fırçası
Diş arası temizliği
Dişeti masajı

Tablo 1. Hekimlere uygulanan anket formu (devamı)

Ağız gargarası
Ağız duşu
Dişeti jeli
21. İmplant tedavisi sonrası hastalarınızı ne sıklıkta kontrole çağırırsınız?
Şikayet halinde gelmesini söylerim
Ayda 1
5-6 ayda 1
Yılda 1 kez
22. İmplant hastalarının idame seanslarında klinikte hangi uygulamaları tercih edersiniz?
Hastaları idame seansına çağırılmam
Oral hijyen eğitimi tekrarlarım
İmplant bölgesine mekanik debridman uygulamam
Düzenli radyograf alırım
23. Periimplantitis gelişen vakalarınızın kayıtlarını tutuyor musunuz? Tutuyorsanız aşağıdaki seçeneklerde verilen oranlardan size uygun olanı işaretleyiniz.
Hayır tutmuyorum
%0-25
%26-50
%51-75
%75-100
24. Periimplantitis meydana gelen implant bölgelerine komşu olan diğer dişlerde aşağıdakilerden hangisi daha çok gözlemleniyor?
Periodontal enfeksiyon
Doldu çürük varlığı
Protetik restorasyon
Periodontal enfeksiyon
Hiçbiri
25. Periimplantitis gelişme sebebi olarak 1 numaralı faktör sizce nedir?
Sistemik problemler
Sigara
Kötü ağız hijyeni ve periodontal problemler
Keratinize doku yetersizliği
Hatalı protetik restorasyon
Diğer
26. Aşağıda verilen implant ve implant cerrahisine ait özelliklerden hangisi size göre periimplantitis riskini en fazla etkiler?
İmplantın formu
İmplant yüzey özellikleri

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 17 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı ile analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımından gelme durumları araştırılırken Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk's testlerinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Katılımcıların %46'sının en fazla 5 yıllık, %33'ünün 10 yıldan fazladır diş hekimliği yaptığı öğrenilmiştir. %50 gibi yüksek bir oranda genel diş hekimi, %22 oranında çene cerrahisi ve %20 oranda da Periodontoloji alanında uzman olduğu görülmüştür. Hekimlerin %58 oranında 0-5 yıldır implant yaptıkları öğrenilmiştir. İmplant yapan hekimlerin %54'ü özel kurum %31'i üniversite hastanesinde geri kalan hekimler ise kamu hastanesinde çalışmaktadır. Hekimlerin yıllık yaptıkları implant sayısı %43 oranla 50'yi geçmemektedir. Yıllık 200'de fazla implant yapan hekimlerin oranı ise %17'dir. Hekimlerin %53'ü konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ve panoramik röntgeni birlikte kullandıklarını belirtmiştir. Sadece panoramik

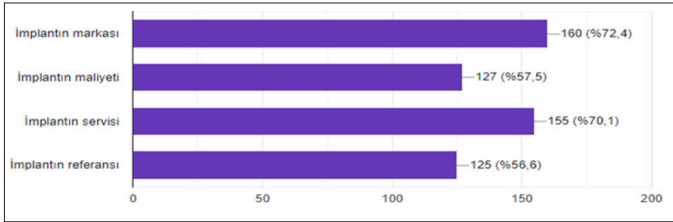
Tablo 1. Hekimlere uygulanan anket formu (devamı)

İmplant protez bağlantısı
İmplant markası
Cerrahi prosedür
Protetik prosedür
27. Periimplantitis vakalarında en sık ne tercih edersiniz?
Oral hijyen eğitimi verip gözlem yaparım
Sadece medikasyon tedavisi uygulamam
Mekanik debridman ve medikasyon tedavisini birlikte uygulamam
Açık flep debridmanı uygulamam
Üst yapıyı her zaman yenilerim
Rejeneratif yöntemleri uygulamam
Lazer tedavisi uygulamam
İmplantı yenilerim
Herhangi bir şey yapmadan ilgili uzmana yönlendiririm
28. Periimplantitisin rejeneratif tedavisinde tercih ettiğiniz biyomateryaller nelerdir?
Otojen greftler
Allogreftler
Xenogreftler
Bağ doku grefti
PRF
Rezorbe olabilen membran
Rezorbe olamayan membran
29. Periimplantitis uygulamaktan kaçındığınız sebepler var ise hangisidir?
İmplant yüzey detoksifikasyon güçlüğü
Yumuşak doku yetersizlikleri idame güçlüğü
Tedavi sonuçlarının öngörülemeyiz olduğu
Tam bir tedavi protokolünün olmaması
Tedavi sonrası rekürrens riski
Hastanın tedaviye istekli olmaması
30. İmplant ve periimplantitis tedavisi konusundaki gelişmeleri takip ediyor musunuz? Hangi kaynakları kullanıyorsunuz?
Hayır etmiyorum
Güncel literatürleri takip ediyorum
İmplant eğitim seminerlerine katılıyorum
İmplant master eğitim kurslarına katılıyorum
İnternette güncel videoları takip ediyorum

röntgen kullanan hekimlerin oranı ise %40'tır. Hekimlerin implant tercih ederken baktıkları kriterlerin yüzdeleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Hekimler implantın başarısı için önemli olan şeyin implantın yüzey özellikleri ve protetik üst yapı olduğu cevabını vermişlerdir. %65'i yüzey özelliklerinin, %23'ü ise protetik üst yapının önemli olduğu cevabını vermiştir. Hekimlerin implant yaparken yerleştirme derinliğine neye göre dikkat ettiği Şekil 2'de verilmiştir.

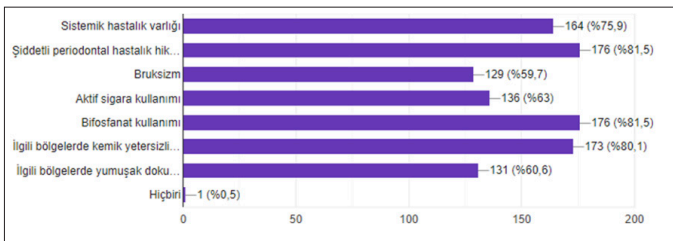
Hekimler %35 oranda yumuşak dokuyu baz aldıkları, %34 oranla kemik ve yumuşak dokuya bakmaksızın implantı 1-3 mm gömdüğü öğrenilmiştir. Hekimlerin implantta boyun kaybı yaşamamak için %45 oranında bukkalde 1-2 mm kemik bıraktığı, %26 oranında ise yumuşak doku fenotipine baktığı öğrenilmiştir. %73 oranda ilk yıl 1-2 mm boyun kaybı yaşadıkları görülmüştür. Hekimlerin %61'inin implant esnasında 20-30 Ncm tork uygulamıştır. İmplant yükleme süreleri ise %71 oranında 3 ay, %24 oranında ise 3-6 aydır. Hekimlerin en sık gördüğü post operatif problem sorulduğunda %52 oranında temizleme güçlüğü, %21 oranında ise periimplanti-



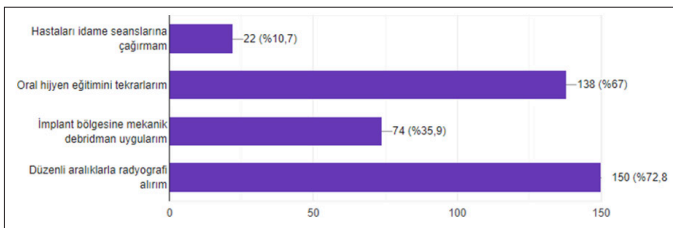
Şekil 1.
İmplant tercih ederken hekimlerin dikkat ettiği seçenekler



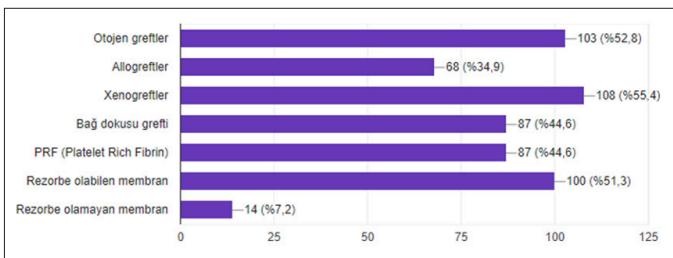
Şekil 2.
İmplant yerleştirme derinliği



Şekil 3.
İmplant öncesi risk değerlendirmesi açısından hasta ile ilişkili faktörler



Şekil 4.
İdame seanslarında klinikte tercih edilen uygulamalar



Şekil 5.
Periimplantitis rejeneratif tedavisinde tercih edilen biyomateryaller

tis olduğu söylenmiştir.

Hekimler açısından implant cerrahisi öncesi risk değerlendirmesi açısından en çok dikkat edilen hasta ile ilişkili faktörler hekimlere sorulduğunda verilen cevaplar %81 oranında şiddetli periodontal

hastalık hikayesidir, bir diğer faktör de %80 oranında ilgili bölgede kemik yetersizliği cevabı verilmiştir. Tüm cevapların tamamı Şekil 3'te verilmiştir.

Hekimlerin vertikal ve horizontal kemik yetersizliklerinde en çok tercih ettikleri yönetim %47 oranında kemik ogmentasyonu uzun ve geniş implant olarak görülmektedir. Hekimler %35 oranında ise kısa ve dar implant tercih ettikleri görülmüştür. Hekimlerin %38'i implant çevresi yumuşak doku eksikliğinde, cerrahi sonrası yüklenmeden önce yumuşak doku arttırımı sağladıklarını, %27'sinin ise cerrahi esnasında yumuşak doku arttırımı sağladıklarını belirtmişlerdir. Hekimlerin cerrahi sonrası hemen radyografi alanların oranı %61'dir. %25'i ise iyileşme başlığı takılması aşamasında radyografi aldığını bildirmiştir. İmplant tedavisi sonrası hastalarını 3-6 ay da bir kontrole çağıran hekimlerin oranı %49'dur. %28'i yılda bir kez, %12'si ise şikayeti oldukları takdirde gelmelerini söylemiştir. İmplant hastalarının idame seanslarında klinikte tercih ettikleri uygulamalar %72 oranında radyografla takip etmek, bir diğeri ise %67 oranında oral hijyen eğitimi vermektir. Tüm tercihler oranlarıyla Şekil 4'te gösterilmiştir.

Hekimlerin periimplantitis gelişen hastalarının kayıtlarını tutma oranları sorulmuş ve %59'u kayıt tutmadıklarını belirtmiş, %34'ü ise %0-25 oranında periimplantitis geliştiğini belirtmiştir. Hekimlere periimplantitis meydana gelen implant bölgesine komşu olan dişlerde hangi problemi daha çok gözlemledikleri sorulduğunda %61 i periodontal enfeksiyonu, %10 oranında ise protetik restorasyon varlığını göstermiştir. Periimplantitis gelişmesindeki primer sebep sorulduğunda ise hekimlerin %73'ü ağız hijyen yetersizliği ve periodontal sorunları, %10'u keratinize diş eti yetersizliğini ve %8'i ise hatalı protetik restorasyonu sebep göstermiştir.

Hekimlerin %47'si implant protez bağlantısının periimplantitis riskini çok fazla etkileyeceğini, %29'u ise Protetik prosedürlerin bu riski arttıracığını söylemiştir. Periimplantitis geliştiği zaman ise hekimler %46 oranla mekanik debridman ve medikasyon tedavisini birlikte uyguladıklarını, %13'ünün açık flep debridmanı uyguladığı %10'unun ise sadece medikasyon uyguladığı görülmüştür. Hekimlerin periimplantitisin rejeneratif tedavisinde tercih ettikleri biyomateryaller en çok %55 oranında xenogreft, %52 oranında otojen greft ve %51 oranında rezorbe olabilen membran olduğu görülmüştür. En az tercih edilen biyomateryalin rezorbe olamayan membran olduğu görülmüştür. Tüm tercih edilen biyomateryaller oranlarıyla Şekil 5'te gösterilmiştir.

Hekimlerin periimplantitis tedavisinden neden kaçındıkları sorulduğunda yüksek oranda tedavi sonuçlarının öngörülemez olması ve hastaların tedaviye istekli olmaması cevaplarını seçmişlerdir. Hekimlerin %46'sının implant ve periimplantitis hakkında güncel literatürü takip ettiği, %20'sinin internetteki güncel videoları takip ettiği ve %19'unun seminerlere katıldığı öğrenilmiştir.

TARTIŞMA

Günümüzde diş eksikliklerinin tedavisinde dental implantların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.⁹ Son yıllarda eğitim ve öğretimde implant tedavileri de yerini almıştır. Ancak bu temel eğitimin ışığında diş hekimlerinin gerek kendi kliniklerinde gerekse kamu ve üniversite hastanelerinde nasıl bir tedavi gerçekleştirdikleri bilinmemektedir. Hekimlerinin temel olarak implant tedavisinde ve periimplantitis konusunda nasıl bir bilgiye sahip oldukları ve tedavideki tercihlerinin ne olduğu bu anket çalışmasında belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bu bilgiler sonucunda "diş hekimleri implant tedavisinde ve periimplantitis tanı ve tedavisinde farklı teknik ve tedavi planı seçmektedir." hipotezi kabul

edilmiştir. Krestal kemik kaybı, implant tedavisine çok uzun süredir eşlik ettiği için standart haline gelip farklı alt tiplere sınıflandırılmıştır. Örneğin erken krestal kemik kaybı dental implantların yerleştirilmesinin 1 yıl sonrasına kadarki kemik kaybını tarif eder. Bu tanım büyük ihtimalle Albrektsson ve arkadaşlarının 1986'da yapmış oldukları, yüklemeyi takiben ilk sene 1,5 mm, daha sonraki senelerde yıllık 0,2'yi aşmayan kemik kaybını başarı olarak bildirmesine dayanır. Ancak çağdaş diş hekimliğinde kullanılan implantlar, daha fazla başarı ve kemik stabilitesi ile sonuçlanan üstün tasarımlara ve yüzeylere sahiptir.⁹

Vertikal yumuşak doku kalınlığı, krestal kemik stabilitesini etkileyen, yeni tanımlanan biyolojik bir faktördür ve implant yerleştirilmeden önce ölçülmelidir. Güncel bilgiler implantların etrafında biyolojik aralık oluşumu sırasında herhangi bir boyun kaybını önlemek için en az 3 mm vertikal yumuşak doku kalınlığının mevcut olması gerektiğini göstermektedir.¹⁰

Ağız içine yerleştirilen implant, oral florada mevcut mikroorganizmaların birikimi için yeni bir yüzey oluşturur. Koka ve arkadaşları, implantların ağız ortamına açılmasından 4 gün sonra periodontal patojenlerin implant yüzeyinde birikmeye başladığını ve 28. günün sonunda subgingival flora oluşturacak yoğunluğa ulaştığını belirtmişlerdir.¹¹

Doğal dişlerdeki periodontitis lezyonlarında, hastalıklı doku ile altındaki sağlıklı doku arasında suprakrestal bağ dokusu bulunduğu için enflamasyonun alveol kemiğine ulaşması zordur.¹² Buna karşın, periimplant lezyonlarda suprakrestal bağ dokusu bulunmadığı için enfeksiyon periodontal dokulara oranla daha hızlı oluşur ve direkt kemiğe ilerler.¹³ Bu nedenden dolayı, periimplantitis lezyonlarının çok hızlı ilerlediği ve teşhis edilir edilmez en kısa zamanda tedavi edilmesi gerektiği belirtilmiştir.¹⁴

Periimplantitis için bir çok risk faktörü bulunmaktadır. Bunlar arasında büyük öneme sahip bir faktör de hastanın periodontitis geçmiştir. Periodontitise bağlı diş kayıplarının tedavisi birçok hastada implant destekli protezler ile uygulandığından bu hasta grubunun periimplant hastalıklara daha yatkın olabileceği düşünülmektedir.¹⁵ Schou ve ark.¹⁶ yaptıkları sistematik derlemede, diş eksikliğinin tedavisinde uygulanan, en az 5 yıl boyunca fonksiyonda olan implantların etrafındaki peri-implant hastalık prevalansını araştırmışlar ve periodontitis nedeniyle diş eksiliği görülen ve implant uygulanan hastalarda peri-implantitis oranının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Periimplantitis için önemli bir diğer risk faktörü de diş eti fenotipidir. Eğer dişeti fenotipi ince ise implant uygulanan bölgedeki kan temini daha zayıf olacak bu da o bölgedeki yara iyileşmesinin tehlikeye sokacaktır.¹⁷

Bu çalışmanın sonucunda hekimlerin kendi klinikleri başta olmak üzere kamu ve üniversite hastanelerinde dental implant uyguladıkları görülmüştür. İmplant tedavilerinde çoğunlukla tedaviyi takiben radyografi aldıkları ve panoramik başta olmak üzere konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyograf tercih ettikleri görülmüştür.

Hekimler implant başarısını yüksek oranda implantların yüzey özelliklerine bağlamışlardır. İmplant yerleştirilirken hekimler tarafından derinliğe dikkat edildiği özellikle yumuşak doku kalınlığının baz alındığı görülmüştür. Hekimlerin çoğunluğunun implantlarında boyun kaybı yaşadığı, ilk yıl 1-2 mm olduğu öğrenilmiştir. Periimplantitis hekimlerin sıklıkla yaşadıkları komplikasyon olarak görülmüştür, periimplantitis için en büyük risk faktörünün kötü ağız hijyeni ve periodontal hastalık olduğu gözlenmiştir. Hekimlerin periimplantitis için uyguladıkları tedavi seçeneğinin mekanik

debridman ile birlikte medikasyon tedavisi olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, günümüzde diş eksikliklerinde en çok tercih edilen tedavi dental implantlardır. Dental implantların başarılı olabilmesi için uygulanması sırasında ve sonrasında dikkat edilmesi gereken noktalar iyi bilinmelidir. Uygulama sırasındaki tork miktarı, implant yerleştirilecek bölgedeki kemiğin mesiodistal- bukkolingual kalınlığı, implant etrafındaki yapışık diş eti mesafesi, dişeti kalınlığı, sonrasındaki Protetik aşamalar ve protezden sonraki hasta takibi, oral hijyen motivasyonu ve hasta eğitimi dikkat edilmesi gereken konulardır.

Periimplantitis; yapılmış olan implant çevresinde cerrahi, protez yapımına bağlı ya da implant çevresi dokularına bağlı oluşan ve çevre dokulara kemik kaybına yol açan bir enfeksiyondur. Erken ve doğru teşhiste periimplantitis tedavisi mümkündür. Bunun için de periimplantitise neden olan etkenin hekim tarafından doğru teşhis edilip elimine edilmesi ve gerek rejeneratif gerek medikasyon gerekse mekanik tedavisinin iyi bilinip yapılması önemlidir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Uşak Üniversitesi'nden (Tarih: 19 Haziran 2019, Sayı: 200-04) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı onam bu çalışmaya katılan hekimlerden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – U.Y.; Tasarım – H.T.Y., G.T.C.; Denetleme – U.Y., Ş.E.K.; Kaynaklar – U.Y.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – G.T.C., Ş.E.K.; Analiz ve/veya Yorum – U.Y., H.T.Y.; Literatür Taraması – Ş.E.K.; Yazıyı Yazan – Ş.E.K., U.Y.; Eleştirel İnceleme – H.T.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Uşak University (Date: June 19, 2019, Decision Number: 200-04).

Informed Consent: Written consent was obtained from the dentists participating in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – U.Y.; Design – H.T.Y., G.T.C.; Supervision – U.Y., Ş.E.K.; Resources – U.Y.; Data Collection and/or Processing – G.T.C., Ş.E.K.; Analysis and/or Interpretation – U.Y., H.T.Y.; Literature Search – Ş.E.K.; Writing Manuscript – Ş.E.K., U.Y.; Critical Review – H.T.Y.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.





KAYNAKLAR

1. Albrektsson T, Donos N, Working G. Implant survival and complications. The third EAO consensus conference 2012. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(6):63-65. [Crossref]
2. Steinklein J, Nguyen V. Dental anatomy and pathology encountered on routine CT of the head and neck. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;201(6):843-853. [Crossref]
3. Eriksson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration: An experimental study in the rabbit using the bone growth chamber. *J Oral Maxillofac Surg.* Nov 1984;42(11):705-711. [Crossref]
4. Eriksson RA, Adell R. Temperature during drilling for the placement of implant using the osseointegration technique. *J Oral Maxillofac Surg.*

- 1986;44(1):4-7. [\[Crossref\]](#)
5. Kumar B, Bhatia S, Sandhu PK, Mittal S. A new standard classification system for dental implant drills and role of implant drills in successful osseointegration. *J Implant and Advanced Clin Dentistry*. 2017;9(5):36-43.
 6. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. *Clinical Periodontology*. 10th ed. Saunders Elsevier; 2006:1133-1148.
 7. Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment for dental implants. *J Prosthet Dent*. 1998;80(6):641. [\[Crossref\]](#)
 8. Muddugangadhar BC, Amarnath GS, Tripathi S, Dikshit S, MS D. Biomaterials for dental implants: An overview. *Int J Oral Impl and Clin Res*. 2011;2(1):13-24. [\[Crossref\]](#)
 9. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1(1):11-25.
 10. Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L. Influence of vertical soft tissue thickness on crestal bone changes around implants with platform switching: A comparative clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(6):1228-1236. [\[Crossref\]](#)
 11. Koka S, Razzoog ME, Bloem TJ, Syed S. Microbial colonization of dental implants in partially edentulous subjects. *J Prosthet Dent*. 1993;70(2):141-144. [\[Crossref\]](#)
 12. Seymour GJ, Powell RN, Davies WI. The immunopathogenesis of progressive chronic inflammatory periodontal disease. *J Oral Pathol*. 1979;8(5):249-265. [\[Crossref\]](#)
 13. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues: A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3(1):9-16. [\[Crossref\]](#)
 14. Heitz-Mayfield LJ, Lang NP. Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis vs. peri-implantitis. *Periodontol 2000*. 2010;53:167-181. [\[Crossref\]](#)
 15. Heitz-Mayfield LJA. Peri-implant diseases: Diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol*. 2008;35(8):292-304. [\[Crossref\]](#)
 16. Schou S, Holmstrup P, Worthington HV, Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(Suppl 2):104-123. [\[Crossref\]](#)
 17. Lee A, Fu JH, Wang HL. Soft tissue biotype affects implant success. *Implant Dent*. 2011; 20(3):38-47. [\[Crossref\]](#)

Periodontal hastalıklı bireylerde pro-inflamatuar sitokin gen polimorfizmlerinin değerlendirilmesi

Evaluation of the pro-inflammatory cytokine gene polymorphisms in patients with periodontal disease

Özlem FENTOĞLU¹ 
Eda Evgen TÜLÜCEOĞLU² 
Esra Sinem KEMER DOĞAN³ 
Burak DOĞAN³ 

¹Süleyman Demirel, Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı,
Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel, Üniversitesi,
Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim
Dalı, Isparta, Türkiye

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı, Hatay,
Türkiye

ÖZ

Amaç: Periodontal hastalıklar, pro-inflamatuar sitokin yanıtındaki artışla gözlenen epigenetik karakterli kronik inflammatuar patolojilerdir. Bu çalışmada, periodontal hastalıklı bireylerde pro-inflamatuar sitokin (interlökin (IL)-1 β , tümör nekrozis faktör-alfa (TNF- α) ve IL-6) gen polimorfizmlerini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntemler: Bu çalışmaya periodontitisli (n = 25), gingivitisli (n = 22) ve periodontal olarak sağlıklı kontroller (n = 18) olmak üzere toplam 65 birey dahil edildi. Periodontal parametreler (plak indeksi, gingival indeks, sondalama cebi derinliği, sondalamada kanama yüzdesi ve klinik tutunma seviyesi) kaydedildi ve açlık venöz kan örnekleri alındı. TNF- α -308, -238, IL-1 β -511, +3953 ve IL-6 -174 ve -572 polimorfizmlerinin genotipleri ve alel frekansları polimeraz zincir reaksiyonu-kısıtlı parça uzunluğu polimorfizmi tekniği kullanılarak yapıldı.

Bulgular: IL-1 β +3953, IL-6 -174 ve TNF- α -238 heterozigot genotipleri, klinik periodontal parametreler ve demografik özellikler periodontitisli bireylerde artış gösterdi. IL-1 β +3953 (risk alel 2 (A alel) (GA genotipi) periodontitis riskini arttırırken, IL-6 -174 (risk aleli 2 (G/T alleli) (CG/CT genotipleri) gingivitis ile ilişkiliydi.

Sonuç: Bulgularımız, pro-inflamatuar sitokin gen polimorfizmlerinin gingivitis ve periodontitis patogenezinde etkili olabileceğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Periodontal hastalıklarla ilişkili sitokin yanıtının kontrolü pek çok enfeksiyöz-inflamatuar hastalıkla ilişkili mortalite ve morbidite oranlarının azaltarak halk sağlığını artırılmasına yönelik bir adım oluşturabilir.

Anahtar Kelimeler: Interlökin 6, interlökin-1 beta, diş eti iltihabı, periodontit, polimorfizm, tümör nekrozis faktör alfa

ABSTRACT

Objective: Periodontal diseases are chronic inflammatory pathologies including in pro-inflammatory cytokine-mediated pathogenesis and epigenetic characteristics. We aimed to evaluate pro-inflammatory cytokine [interleukin (IL)-1 β , tumour necrosis factor-alpha (TNF- α), and IL-6] gene polymorphisms in patients with periodontal disease.

Methods: Patients with periodontitis (n = 25), gingivitis (n = 22), and periodontally healthy controls (n = 18) were enrolled in this study. The periodontal parameters (plaque index, gingival index, probing pocket depth, percentage of bleeding on probing, and clinical attachment level) were recorded, and fasting venous blood samples were obtained. The genotypes and allele frequencies of TNF α -308, -238, IL-1 β -511, +3953, IL-6 -174, -572 polymorphisms were performed using polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism technique.

Results: Patients with periodontitis had the highest IL-1 β +3953, IL-6 -174 ve TNF- α -238 heterozygot genotypes, clinical periodontal parameters and demographic characteristics. IL-1 β +3953 [the risk allele 2 (A allele) (GA genotype)] led to an increased risk of periodontitis, IL-6 -174 [the risk allele 2 (G/T allele) (CG/CT genotypes)] was associated with gingivitis.

Conclusion: Our findings provide important evidence that pro-inflammatory cytokine gene polymorphisms may be involved in the pathogenesis of gingivitis and periodontitis. Control of the cytokine response associated with periodontal diseases may constitute a step towards improving public health by reducing mortality and morbidity rates associated with many infectious-inflammatory diseases.

Keywords: Interleukine-6, interlökin-1 beta, gingivitis, periodontitis, polymorphism, tumor necrosis factor alpha

GİRİŞ

Periodontal hastalıklar dünyada yaygın olarak gözlenen, pro-inflamatuar sitokin yanıtının bozulduğu, multifaktöriyel-epigenetik karakterli kronik patolojilerdir.^{1,2} Periodontal hastalıklar, modifiye edilebilir (sigara, diyabet, kardiyovasküler hastalık vb) ya da edilemeyen faktörler (yaş, cinsiyet, etnik köken ve genetik faktörler) ile oluşsa da, klinik bulgularının ortaya çıkmasında genotip-fenotip etkileşimlerinin rolü göz ardı edilemez.^{3,4} Bu prensipten hareketle ağız ve diş sağlığında gen tedavilerine yönelik çalışmaların da devam ettiği aşikardır.⁵

Geliş Tarihi/Received: 25.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Özlem FENTOĞLU
E-mail: ofentoglu@yahoo.com

Cite this article: Fentoğlu Ö, Tülüceoğlu EE, Kemer Doğan ES, Doğan B. Evaluation of the pro-inflammatory cytokine gene polymorphisms in patients with periodontal disease. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 196-200.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Tablo 1. Sitokin polimorfizmleri için primerler, hibridizasyon sıcaklığı, kısıtlı enzimler ve genotip durumları

Polimorfizm	rs no	Primerler	Hibridizasyon Sıcaklığı	Kısıtlı Enzim	Alel, genotip, bp
TNF- α -308 G>A	rs1800629	F: 5'-AGG CAA TAG GTT TTG AGG GCC AT-3' R: 5'-TCC TCC CTG CTC CGA TTC CG -3'	59°C	NcoI	A: 107 G: 87+20 bp
TNF- α -238 G>A	rs361525	F: 5'-AGA AGA CCC GCC TCG GAA CC-3' R: 5'-ATC TGG AGG AAG CGG TAG TG-3'	58.5°C	MspI	A: 152 G: 132+20 bp
IL-1 β -511 T>C	rs16944	F: 5'-TGG CAT TGA TCT GGT TCA TC-3' R: 5'-GTT TAG GAA TCT TCC CAC TT-3'	55°C	AvaI	C: 190+115 T: 305 bp
IL-1 β +3953 G>A	rs1143634	F: 5'-AAT TTT GCC GCC TCG CCT CA-3' R: 5'-CGG AGC GTG CAG TTC AGT GAT-3'	67°C	TaqI	C: 86+66 T: 152 bp
IL-6 -174 C>G/T	rs1800795	F: 5'-ATG CCA AAG TGC TGA GTC ACT A-3' R: 5'-GCT GGG CTC CTG GAG GGG-3'	70°C	NlaIII	C: 125+232 G/T: 357
IL-6 -572 G>C/A	rs1800796	F: 5'-GGA GAC GCC TTG AAG TAA CTG C-3' R: 5'-GAG TTT CCT CTG ACT CCA TCG CAG-3'	55°C	Mbil/BsrBI	G: 102+61 C/A: 163 bp

Tablo 2. Çalışma gruplarının demografik özellikleri ve klinik periodontal parametreleri

Parametreler	Periodontal sağlıklı (n = 18)	Gingivitis (n = 22)	Periodontitis (n = 25)	P
Yaş (ort \pm SS)	39,44 \pm 5,91	41,95 \pm 6,20	42,00 \pm 5,77	,315
Pİ	0,86 \pm 0,36b	0,99 \pm 0,34ab	1,13 \pm 0,32a	,044
Gİ	0,62 \pm 0,32b	1,16 \pm 0,47a	1,10 \pm 0,45a	< ,001
SK%	6,22 \pm 2,34c	25,91 \pm 12,58b	48,02 \pm 26,78a	< ,001
SCD (mm)	1,55 \pm 0,60c	2,07 \pm 0,32b	3,03 \pm 0,77a	< ,001
KAS (mm)	1,63 \pm 0,67b	2,07 \pm 0,32b	3,25 \pm 0,96a	< ,001

Pİ, plak indeksi; Gİ, gingival indeks; SK%, sondalama kanama yüzdesi; SCD, sondalama cep derinliği; KAS, klinik tutunma seviyesi

Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel anlamlı farklılığı ifade etmektedir (P < ,05).

Farklı alellerdeki varyasyonlar doğal ve kazanılmış bağışıklık ile inflamatuvar belirteçlerde çeşitliliklere yol açarak periodontitis patogenezinde risk faktörü olarak yol alabilmektedirler.⁶ Periodontal hastalık patogenezinde genlerin rolüyle ilişkili 2 hipotez ortaya sürülmüş olup ilki popülasyonda yaygın görülen ancak bireysel olarak zayıf bir etkiye sahip genetik varyasyonun hastalığın kompleks hale gelmesinde daha önemli olabileceği ve bunların tek nükleotid polimorfizmlerini kapsadığını ifade edilen yaygın hastalık/yaygın varyant hipotezidir.⁷ Diğerleri ise hastalığı karmaşık hale getiren ana faktörlerin genomda daha nadir görülen varyantları içerdiği yaygın hastalık/nadir varyant hipotezidir.⁸ Sitokinlerin farklı sinyal yollarını aktive ederek osteoklastik aktivite ve alveoler kemik kaybında rol aldığı ve sitokin gen polimorfizmlerinin sadece periodontal hastalık gelişme riskiyle ilişkili olmayıp hastalığın ilerlemesi ve şiddetini de etkileyebileceği bildirilmiştir.^{9,10}

İnterlökin (IL)-1 β , tümör nekroz faktör-alfa (TNF- α) ve IL-6 gibi pro-inflamatuvar sitokinler, dişeti oluşu sırasında artışla gözlenen nötrofil akümüasyonu, ardından T lenfosit, B lenfosit ve plazma hücrelerinin kemotaksisini içeren pro-inflamatuvar belirteçleri tetiklemektedir.^{2,11,12} Böylece, dişeti bağ dokusu kollajeninin yıkıldığı gingivitis ya da alveoler kemik rezorbsiyonuna bağlı ataçman kaybının klinik belirtisi olan periodontitis patogenezinin temelini oluşturmaktadır.¹³ Fizyolojik, patolojik ve pro-aterojenik özellikleri içeren bu pro-inflamatuvar moleküllerin pleiotropik etkileri, periodontal sağlıktan hastalığa geçişin yanısıra, periodontal ve sistemik hastalık ilişkisinin ortak patogenezinin yönelik önemli kanıtlar sunmaktadır.¹⁴

Literatürde periodontal hastalıklı bireylerde bu üç pro-inflamatuvar sitokin polimorfizminin birarada değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, IL-1 β , TNF- α ve IL-6 gen varyasyonlarının periodontal hastalık fenotipinde etkili olabileceği hipoteziyle, periodontal hastalıklı bireylerde IL-1 β +3953, IL-1 β -511, TNF- α -238, TNF- α -308, IL-6 -174 ve IL-6 -572 genotiplerini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma Popülasyonu

Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ), Tıp Fakültesi Etik Kurulu (05.12.2006 Sayı: 09/11) tarafından onaylanan çalışmamız, 2000 yılında revize edilmiş Helsinki Deklarasyonu çerçevesinde yapılmıştır. Popülasyonumuzu SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi'ne dental veya periodontal şikayetleri ile başvuran sistemik olarak sağlıklı bireyler oluşturdu. Endokrin-metabolik hastalıkları, bağ dokusu hastalıkları, hematolojik hastalıkları olanlar, son üç ayda anti-inflamatuvar ilaç ya da antibiyotik kullananlar, sigara kullananlar, hamile veya laktasyonda olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Klinik Periodontal Parametreler

Tüm bireylerden yaklaşık 5 ml venöz kan örnekleri elde edilerek, Williams periodontal sondu ile klinik periodontal ölçümler [plak indeksi (Pİ),¹⁵ gingival indeks (Gİ),¹⁶ sondalama cep derinliği (SCD), klinik tutunma seviyesi (KAS) ve sondalamada kanama yüzdesi (SK%) tek bir hekim (ÖF) tarafından kaydedildi. Bireyler 2018 yılında yayımlanan periodontal tanı kriterleri doğrultusunda periodontal olarak sağlıklı (n = 18), gingivitisli (n = 22) ve periodontitisli (n = 25) olarak gruplandırıldı.^{17,18}

Genetik Analizler

Genomik DNA, DNA izolasyon kiti (Thermo Scientific, ABD) kullanılarak, periferik kan örneklerinden izole edildi. Genotiplendirme, polimeraz zincir reaksiyonu-kesim parçası uzunluk polimorfizmi (PCR-RFLP) tekniği kullanılarak belirlendi. TNF- α -308, TNF- α -238, IL-1 β -511, IL1 β +3953, IL6 -174 ve IL-6 -572 polimorfizmlerinin PCR-RFLP teknikleri Tablo 1'de gösterildiği gibi uygulandı.¹⁹⁻²¹

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için IBM SPSS versiyon 20.0 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) kullanıldı. Post hoc güç analizi yapıldı. Verilen parametrelerle çalışmanın ortalamada elde edilen gücü 0,90 olarak bulundu ($\alpha = 0,05$; sonuçlarda anlamlı bulunan istatistiklerden hesaplanan etki büyüklüğü) (PASS 13.0.6, NCSS, LLC, Kaysville, Utah, ABD). Dağılım ve varyansın homojenliği için LSD post hoc testi ve t testleri ile çok değişkenli ANOVA kullanıldı. Alt grup karşılaştırmaları Kruskal-Wallis testi ve Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U-testi ile yapıldı. Sitokin gen polimorfizmleri ile periodontal durum arasındaki ilişkileri belirlemek için ki-kare bağımsız testi kullanıldı. Genotip ve alel frekansları için Hardy-Weinberg Dengesi (HWE) istatistikleri kullanıldı.

BULGULAR

Sistemik olarak sağlıklı 65 birey (32 kadın ve 33 erkek) bu çalışmaya katıldı. Hastaların yaş ortalaması 41,27 \pm 5,95 olup periodontal

sağlıklı grupta $39,44 \pm 5,91$, gingivitisli grupta $41,95 \pm 6,2$ ve periodontitisli grupta $42 \pm 5,77$ idi ve gruplar arasında yaş ortalamaları açısından farklılık yoktu ($P > ,05$) (Tablo 2). Gruplar arası karşılaştırma periodontal parametrelerin istatistiksel olarak farklı olduğu ($P < ,05$), farklılığın Gİ, SK%, SCD ve KAS'da $P < ,001$ düzeyinde olduğu görüldü (Tablo 2). Grup içi karşılaştırmalarda ise gingivitis grubunda periodontal sağlıklı gruba kıyasla Gİ, SK% ve SCD seviyelerinin periodontal sağlıklı gruba göre anlamlı derecede arttığı izlendi ($P < ,05$). Periodontitis grubunda, periodontal sağlıklı gruba kıyasla bütün periodontal parametrelerin ve gingivitis grubuna göre ise SK%, SCD ve KAS düzeylerinin yükseldiği tespit edildi ($P < ,05$) (Tablo 2).

Çalışma popülasyonundaki en yaygın polimorfizmler heterozigot IL-1 β +3953, heterozigot IL-6 -174 ve heterozigot TNF α -238 idi

Tablo 3. Sitokin gen polimorfizmlerinin periodontal tanıya göre dağılımı (n (%))

	Periodontal Sağlıklı (n = 18)	Gingivitis (n = 22)	Periodontitis (n = 25)	Toplam
IL-1β -511				
Wild tip	18 (100,0)	22 (100,0)	25 (100,0)	65
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Heterozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
IL-1β +3953				
Wild tip	16 (88,9)	20 (90,9)	13 (52,0)	49
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Heterozigot	2 (11,1)	2 (9,1)	12 (48,0)	16
IL-6 -174				
Wild tip	16 (88,9)	21 (95,5)	24 (96,0)	61
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Heterozigot	2 (11,1)	1 (4,5)	1 (4,0)	4
IL-6 -572				
Wild tip	18 (100,0)	22 (100,0)	23 (92,0)	63
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Heterozigot	0 (0)	0 (0)	2 (8,0)	2
TNF-α -308				
Wild tip	18 (100,0)	22 (100,0)	24 (96,0)	64
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	1 (4,0)	1
Heterozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
TNF-α -238				
Wild tip	17 (94,4)	19 (86,4)	22 (88,0)	58
Polimorfik Homozigot	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Heterozigot	1 (5,6)	3 (13,6)	3 (12,0)	7

(Tablo 3). Periodontitisli hastalarda heterozigot IL-1 β +3953 genotip sıklığı (%48) gingivitis ve periodontal olarak sağlıklı kontrollere göre daha yüksekti ($P < ,01$) (Tablo 3).

IL-1 β +3953 GG, GA ve AA genotip frekansları sırasıyla %75,75, %24,24 ve %0 idi (Tablo 4). IL-6 -174 CC, CG/CT ve GG/TT genotip frekansları sırasıyla %93,84, %6,15 ve %0 idi (Tablo 5).

Periodontitisli bireyler, gingivitis ve periodontal olarak sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında daha yüksek IL1 β +3953 polimorfizmi gösterdi ($P < ,05$). Her iki grup için risk aleli 2 (A aleli) periodontitis ile ilişkilendirilmiştir (OR = %6,632, %95 CI = 1,394-31,557, OR = %5,684, %95 CI = 1,189-27,181) (Tablo 4). Gingivitisli bireyler periodontitis ile karşılaştırıldığında daha yüksek IL-6 -174 polimorfizmi gösterdi ($P < ,05$). Risk aleli 2 (G/T aleli) gingivitis ile ilişkilendirilmiştir ($P = ,019$) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Bu çalışma, periodontal hastalıklı bireylerde üç pro-inflamatuar sitokin gen polimorfizminin birarada değerlendirildiği ilk çalışmadır. Periodontal hastalık ile ilişkili kronik patolojilerde pro-inflamatuar sitokinlerin genotipik özelliklerine ilişkin rolleri büyük önem taşımaktadır.²² Periodontitisli hastalarda sistemik pro-aterojenik göstergelerde önemli artışlar bildirilirken, periodontal patojene karşı artmış pro-inflamatuar konak yanıtı, periodontal hastalık patogenezi en iyi açıklayan mekanizmadır.^{23,24} Nitekim, serum ve dişeti oluğu sıvısı IL-1 β , TNF- α ve IL-6 düzeyleri ile klinik periodontal parametreler arasında anlamlı korelasyonlar bildirilmiştir.²⁵

Çalışma popülasyonumuzda en yaygın görülen polimorfizmler IL-1 β +3953, IL-6 -174 ve TNF- α -238 varyant genotipleri idi. Ayrıca, IL-1 β +3953 (risk aleli 2 (A aleli) (GA genotipi) periodontitis ile ilişkilendirilirken, IL-6 -174 (risk aleli 2 (G/T aleli) (CG/CT genotipleri) gingivitis ile ilişkilendirilmiştir. IL-1 β , konak pro-inflamatuar yanıtının oluşumu ve düzenlenmesinde anahtar bir role sahiptir.^{26,27} IL-1 β polimorfizmleri^{26,27} ve TNF- α ^{28,29} polimorfizmler ile periodontitis insidansı arasında önemli korelasyonlar rapor edilmiştir.

Çalışma popülasyonumuzda en sık görülen ikinci polimorfizm IL-6 -174 olup, IL-6 -174 (risk aleli 2 (G/T aleli) (CG/CT) genotipleri gingivitis ile ilişkilendirilmiştir. IL-6 -572 C/G polimorfizmi-

Tablo 4. IL-1 β +3953 polimorfizmlerine ait genotipler ve alel frekansları

IL-1 β +3953 Gruplar	Genotipler			HWE (P)	MAF	Genetik model	ATT			
	11	12	22			Allele	Homozigot	Dominant	Recessive	
Gingivitis	20	2	0	1,000	0,045	1 versus 2 OR = 6,632 CI = (1,394-31,557) P = ,008	11 versus 22 OR = 1,519 CI = (0,028-81,240) P = 1,000	11 versus 12+22 OR = 9,231 CI = (1,770-48,151) P = ,003	11+12 versus 22 OR = 1,133 CI = (0,022-59,494) p = 1,000	OR = 9,231 P = ,003
Periodontitis	13	12	0	,276	0,240	1 versus 2 OR = 5,684 CI = (1,189-27,181) P = ,017	11 versus 22 OR = 1,296 CI = (0,024-69,631) P = 1,000	11 versus 12+22 OR = 7,846 CI = (1,489-41,349) P = ,008	11+12 versus 22 OR = 1,308 CI = (0,025-68,875) p = 1,000	OR = 7,846 P = ,008
Periodontal sağlıklı	17	2	0	1,000	0,052					
Periodontitis	13	12	0	,276	0,240					

HWE, Hardy-Weinberg equilibrium; MAF, minor allele frequency; OR, odds ratio; 95% CI, confidence interval; vs, versus; ATT, Armitage's trend test

Tablo 5. IL-6 -174 polimorfizmlerine ait genotipler ve alel frekansları

IL-6-174 Gruplar	Genotipler			HWE (P)	MAF	Genetik model	ATT			
	11	12	22			Allele	Homozygote	Dominant	Recessive	
Gingivitis	26	9	1	1,000	0,152	1 versus 2 OR = 0,113 CI = (0,014-0,907) P = ,026	11 versus 22 OR = 0,361 CI = (0,014-9,274) P = ,341	11 versus 12+22 OR = 0,108 CI = (0,013-0,911) P = ,017	11+12 versus 22 OR = 2,155 CI = (0,084-55,067) P = ,400	OR = 0,117 P = ,019
Periodontitis	24	1	0	1,000	0,02					

HWE, Hardy-Weinberg equilibrium; MAF, minor allele frequency; OR, odds ratio; 95% CI, confidence interval; vs, versus; ATT, Armitage's trend test

nin kronik periodontitis ile ilişkili olmadığı bildirilse de³⁰ çalışma popülasyonumuzda IL-6 -174 CG/CT polimorfizmi, periodontal hastalık için potansiyel bir risk faktörü olabilir. IL-6 nın akut faz reaktanlarının salınımını indükleyerek ateroskleroza neden olabileceği bildirilmiştir.³¹ IL-6 -174 G/C genotipinin periodontitis riski ile negatif ilişkili olabileceği ortaya konulmuştur.³² IL-6 -572 C/G polimorfizminin kronik periodontitis ile ilişkili olmadığı bildirilse de³⁰ gingivitisli popülasyonumuz daha yüksek oranda IL-6 -174 polimorfizmine sahiptir ($P < ,05$). Bulgularımıza göre, IL-6/IL-1 β , IL-1 β /TNF- α veya IL-6/TNF- α kombine gen polimorfizm varyantları artmış periodontal hastalık riski ile ilişkili bulunmamıştır. Struch et al.³³ IL-6/IL-1 β kombine varyantlarının diabetes mellitus varlığında periodontal hastalık ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Farklı sonuçlar etnik köken ve demografik özelliklerden kaynaklına da çalışma popülasyonumuzdaki gingivitisli hastalarda IL-6 -174 genotiplerinin (risk alel 2) de önemli olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışma sonuçlarımız pro-inflamatuar sitokin gen polimorfizmlerinin periodontal hastalık patogenezinde etkili olabileceğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır.

Sonuç olarak, geniş popülasyonlarda periodontitisin farklı şiddet ve derecelerine sahip gruplarında yürütülecek olan kohort dizaynlarıyla gerçekleştirilecek longitudinal çalışmalar, pro-inflamatuar sitokin polimorfizmlerinin periodontal hastalık patogenezindeki rollerine ilişkin yorumlarımıza çok daha önemli kanıtlar sağlayabilecektir. Bu yaklaşım periodontal hastalığın önlenmesi ve periodontal tedavinin sistemik fazına dikkat çekilerek hasta yaşam kalitesinin artırılması adına da bir basamak oluşturabilecektir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Süleyman Demirel Üniversitesi'nden (Tarih: 5 Aralık 2006, Sayı: 09/11) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – Ö.F.; Tasarım – Ö.F., E.E.T., B.D.; Denetleme – E.E.T., E.S.K.D.; Kaynaklar – E.E.T., E.S.K.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – Ö.F., E.E.T., B.D.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.F., E.S.K.D.; Literatür Taraması – B.D., E.S.K.D.; Yazıyı Yazan – Ö.F., E.E.T., E.S.K.D., B.D.; Eleştirel İnceleme – Ö.F.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Çalışmamızı 107S506 (SBAG-3583) proje numarası ile destekleyen TÜBİTAK-Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu'na, katkılarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Süleyman Demirel University (Date: December 5, 2006, Number: 09/11).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – Ö.F.; Design – Ö.F., E.E.T., B.D.; Supervision – E.E.T., E.S.K.D.; Resources – E.E.T., E.S.K.D.; Data Collection and/or Processing – Ö.F., E.E.T., B.D.; Analysis and/or Interpretation – Ö.F., E.S.K.D.; Literature Search – B.D., E.S.K.D.; Writing Manuscript – Ö.F., E.E.T., E.S.K.D., B.D.; Critical Review – Ö.F.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: We would like to thank the TÜBİTAK-Health Sciences Research Group, which supported our study with the project number 107S506 (SBAG-3583) for their contributions.






KAYNAKLAR

- Eke PI, Dye BA, Wei L, Thornton-Evans GO, Genco RJ. Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. *J Dent Res*. 2012;91(10):914-920. [Crossref]
- Armingohar Z, Jorgensen JJ, Kristoffersen AK, Schenck K, Dembic Z. Polymorphisms in the interleukin-1 gene locus and chronic periodontitis in patients with atherosclerotic and aortic aneurysmal vascular diseases. *Scand J Immunol*. 2014;79(5):338-345. [Crossref]
- Loos BG, Van Dyke TE. The role of inflammation and genetics in periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2020;83(1):26-39. [Crossref]
- Beck JD, Papapanou PN, Philips KH, Offenbacher S. Periodontal medicine: 100 years of progress. *J Dent Res*. 2019;98(10):1053-1062. [Crossref]
- Kasımoğlu Y, Koruyucu M, Seymen F. Diş hekimliğinde gen tedavisi (Derleme). *Curr Res Dent Sci*. 2019;29(4):691-700. [Crossref]
- Kinane DF, Shiba H, Hart TC. The genetic basis of periodontitis. *Periodontol 2000*. 2005;39(1):91-117. [Crossref]
- Hart TC, Marazita ML, Wright JT. The impact of molecular genetics on oral health paradigms. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2000;11(1):26-56. [Crossref]
- Pritchard JK. Are rare variants responsible for susceptibility to complex diseases?. *Am J Hum Genet*. 2001;69(1):124-137. [Crossref]
- Alayan J, Gemmell E, Ford P, et al. The role of cytokines in a Porphyromonas gingivalis-induced murine abscess model. *Oral Microbiol Immunol*. 2007;22(5):304-312. [Crossref]
- Darveau RP. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nat Rev Microbiol*. 2010;8:481-490. [Crossref]
- Jahandideh B, Derakhshani M, Abbaszadeh H, et al. The pro-inflammatory cytokines effects on mobilization, self-renewal and differentiation of hematopoietic stem cells. *Hum Immunol*. 2020;81(5):206-217. [Crossref]
- Williams JW, Huang LH, Randolph GJ. Cytokine circuits in cardiovascular disease. *Immunity*. 2019;50(4):941-954. [Crossref]
- Kumar S. Evidence-based update on diagnosis and management of gingivitis and periodontitis. *Dent Clin North Am*. 2019;63(1):69-81. [Crossref]
- Fentoglu O, Oz G, Tasdelen P, Uskun E, Aykac Y, Bozkurt FY. Periodontal status in subjects with hyperlipidemia. *J Periodontol*. 2009;80(2):267-273. [Crossref]
- Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1964;22(1):121-135. [Crossref]
- Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand*. 1963;21(6):533-551. [Crossref]
- Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(Suppl 20):S68-S77. [Crossref]
- Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol*. 2018;45(Suppl 20):S149-S161. [Crossref]
- Heidari Z, Moudi B, Sagheb HM, Moudi M. Association of TNF- α gene polymorphisms with production of protein and susceptibility to chronic hepatitis B infection in the south east Iranian population. *Hepatitis Monthly*. 2016;16(11):e41984. [Crossref]
- Singh PK, Chandra G, Bogra J, et al. Association of interleukin-6 genetic polymorphisms with risk of OSCC in Indian population. *Meta Gene*. 2015;4:142-151. [Crossref]
- Zhang PA, Li Y, Xu P, Wu JM. Polymorphisms of interleukin-1B and interleukin-1 receptor antagonist genes in patients with chronic hepatitis B. *World J Gastroenterol*. 2004;10(12):1826-1829. [Crossref]

22. Fentoğlu Ö, Köroğlu BK, Hiçyılmaz H, et al. Pro-inflammatory cytokine levels in association between periodontal disease and hyperlipidaemia. *J Clin Periodontol*. 2011;38(1):8-16. [\[Crossref\]](#)
23. Boyapati R, Vudathaneni V, Nadella SB, Ramachandran R, Dhulipalla R, Adurty C. Mapping the link between cardiac biomarkers and chronic periodontitis: a clinico-biochemical study. *J Indian Soc Periodontol*. 2020;24(4):309-315.
24. Sanz M, Marco Del Castillo A, Jepsen S, et al. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol*. 2020;47(3):268-288. [\[Crossref\]](#)
25. Fentoglu O, Bozkurt FY. The bi-directional relationship between periodontal disease and hyperlipidemia. *Eur J Dent*. 2008;2(2):142-146. [\[Crossref\]](#)
26. Citterio F, Romano F, Ferrarotti F, Gualini G, Aimetti M. Quality of methods and reporting in association studies of chronic periodontitis and IL1A -889 and IL1B +3953/4 SNPs: A systematic review. *J Periodontal Res*. 2019;54(5):457-467. [\[Crossref\]](#)
27. Sharma N, Joseph R, Arun R, Chandni R, Srinivas KL, Banerjee M. Cytokine gene polymorphism (interleukin-1 β + 3954, Interleukin-6 [- 597/- 174] and tumor necrosis factor- α - 308) in chronic periodontitis with and without type 2 diabetes mellitus. *Indian J Dent Res*. 2014;25(3):375-380. [\[Crossref\]](#)
28. Majumder P, Thou K, Bhattacharya M, Nair V, Ghosh S, Dey SK. Association of tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha) gene promoter polymorphisms with aggressive and chronic periodontitis in the eastern Indian population. *Biosci Rep*. 2018;38(4):BSR20171212. [\[Crossref\]](#)
29. Craandijk J, van Krugten MV, Verweij CL, van der Velden U, Loos BG. Tumor necrosis factor-alpha gene polymorphisms in relation to periodontitis. *J Clin Periodontol*. 2002;29(1):28-34. [\[Crossref\]](#)
30. Fan W, Liu D, Xiao L, Xie C, Sun S, Zhang J. Coronary heart disease and chronic periodontitis: is polymorphism of interleukin-6 gene the common risk factor in a Chinese population? *Oral Dis*. 2011;17(3):270-276. [\[Crossref\]](#)
31. Tanaka T, Narazaki M, Masuda K, Kishimoto T. Regulation of IL-6 in immunity and diseases. *Adv Exp Med Biol*. 2016;941:79-88. [\[Crossref\]](#)
32. Zhao B, Li R. The association between periodontitis and interleukin-6 genetic polymorphism-174 G/C: A meta-analysis. *Arch Oral Biol*. 2018;96:13-20. [\[Crossref\]](#)
33. Struch F, Dau M, Schwahn C, Biffar R, Kocher T, Meisel P. Interleukin-1 gene polymorphism, diabetes, and periodontitis: results from the Study of Health in Pomerania (SHIP). *J Periodontol*. 2008;79(3):501-507. [\[Crossref\]](#)

Sınıf III maloklüzyonların hızlı üst çene genişletmesi ve ortopedik yüz maskesi ile tedavisinde mandibulada lingual ark kullanımının dentoalveolar yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi

Evaluation of the effects of mandibular lingual arch on dentoalveolar structures in orthopedic face mask with rapid palatal expansion treatment of Class III malocclusions

Gökhan ÇOBAN¹ 
Merve Ece ERDEM¹ 
Taner ÖZTÜRK¹ 
Büşra KARADAŞ² 
İbrahim YAVUZ¹ 

¹Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

²Serbest Ortodontist, Kayseri, Türkiye

Öz

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip büyüme dönemindeki çocuklarda hızlı üst çene genişletmesi ile birlikte yüz maskesi ve yüz maskesine ilave olarak mandibulada lingual ark kullanılan bireylerin faz I tedavileri sonunda sefalometrik sonuçlarının değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların gruplar arasında karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Çalışmamıza genişletme ve yüz maskesi ile tedavi edilen 30 hasta (I. grup; 14 kız 16 erkek, yaş ort.: $11,92 \pm 1,21$ yıl) ve genişletme ile yüz maskesine ilave olarak lingual ark kullanılarak tedavi edilen 30 hasta (II. grup; 16 kız 14 erkek, yaş ort.: $11,61 \pm 1,25$) olmak üzere toplam 60 birey dahil edilmiştir. Tedaviden öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografilerin çizimleri Dolphin görüntüleme programı (versiyon 11.95) aracılığı ile yapılmıştır. Grup içi ve gruplar arası parametrik veriler için sırasıyla eşleştirilmiş t testi (Paired Samples t-test) ve Bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t-test); non-parametrik veriler için sırasıyla Wilcoxon Rank testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Bulgular: Her iki grupta SNA($^{\circ}$), ANB($^{\circ}$), SN-GoGn($^{\circ}$), N-A(mm), Co-A(mm), L1-MP(mm), L6-MP(mm) mesafeleri ve overjet(mm) anlamlı şekilde artarken; SNB($^{\circ}$) ile N-Pog(mm) ve L1-Apog(mm) mesafeleri anlamlı şekilde azalmıştır. U1-SN($^{\circ}$) ve interinsizal açıda yalnızca II. grupta anlamlı değişiklikler gözlenirken; oklüzal düzlem açısında ise yalnızca I. grupta anlamlı değişiklik gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada II. grupta SNA($^{\circ}$), ANB($^{\circ}$), Co-A(mm) daha fazla artarken; interinsizal açı daha fazla azalmıştır. U1-SN($^{\circ}$) ve IMPA($^{\circ}$) ile L1-NB(mm) uzaklığı II. grupta artarken I. grupta azalmış; U1-NA($^{\circ}$) ve oklüzal düzlem açısı ise II. grupta azalırken I. grupta artmıştır. L6-MP(mm) mesafesi ise I. grupta daha fazla artmıştır.

Sonuç: Büyüme gelişimi devam eden iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda alt keserleri retrokline etmemek ve oklüzal düzlem açısını arttırmamak için yüz maskesi tedavilerine ilaveten lingual ark kullanımı etkili bir seçenektir.

Anahtar Kelimeler: Sefalometri, yüz maskesi, lingual ark, iskeletsel sınıf III

ABSTRACT

Objective: The aim of this retrospective study is to evaluate the cephalometric changes of growing children with skeletal Class III malocclusion treated with rapid palatal expansion and face mask alone or rapid palatal expansion with face mask and mandibular lingual arch, and to compare the two groups at the end of phase I treatment.

Methods: Thirty patients (14 girls, 16 boys, mean age: 11.92 ± 1.21 years) treated with rapid palatal expansion and face mask alone (group I) and 30 patients treated with rapid palatal expansion and face mask and lingual arch (group II), a total of 60 individuals were included in his study. The lateral cephalometric radiographs taken before and after treatment were traced using the Dolphin imaging program (version 11.95). For intragroup and intergroup comparisons of parametric data, 'Paired Samples t-test' and 'Independent Samples t-test' were used, respectively; 'Wilcoxon Rank test' and 'Mann-Whitney U-test' were used for intragroup and intergroup comparisons of non-parametric data, respectively.

Results: SNA($^{\circ}$), ANB($^{\circ}$), SN-GoGn($^{\circ}$), N-A(mm), Co-A(mm), L1-MP(mm), L6-MP(mm) measurements, and overjet(mm) increased significantly in both groups while SNB($^{\circ}$), N-Pog(mm) and L1-Apog(mm) measurements were significantly decreased. Significant changes were observed in U1-SN($^{\circ}$) and interincisal angle only in group II and in the occlusal plane angle was significantly changed only in group I. While SNA($^{\circ}$), ANB($^{\circ}$), Co-A(mm) increased more

Geliş Tarihi/Received: 03.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Taner ÖZTÜRK

E-mail: tanertr35@gmail.com

Cite this article: Çoban G, Erdem ME, Öztürk T, Karadaş B, Yavuz İ. Evaluation of the effects of mandibular lingual arch on dentoalveolar structures in orthopedic face mask with rapid palatal expansion treatment of class III malocclusions. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 201-207.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

in the group II; interincisal angle is further reduced. While U1-SN($^{\circ}$), IMPA($^{\circ}$), L1-NB^(mm) increased in group II, it decreased in group I; U1-NA($^{\circ}$) and occlusal plane angle decreased in group II and increased in group I. L6-MP^(mm) further increased in group I.

Conclusion: In patients with skeletal Class III malocclusion who have not completed growth development, the use of a lingual arch is an effective option in addition to face mask treatments in order not to retrocline the lower incisors and increase the occlusal plane angle.

Keywords: Cephalometry, face mask, lingual arch, skeletal class III

GİRİŞ

Alt birinci molar dişin, üst birinci molarlara göre daha mezialde konumlandığı durum Sınıf III maloklüzyon olarak tanımlanmıştır.¹ Alt çenenin hem istirahat halinde hem de kapanış halinde mezialde konumlandığı, genellikle alt ve üst dişler arasında çapraz kapanış durumu gözlemlendiği, gerçek mezial oklüzyon olarak da tanımlanan² iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun ana sebebi, bu tip maloklüzyonlarda %30 ile en yüksek oranda tespit edilen maksiller yetersizlik ve mandibular aşırı büyümenin birlikte görülmesidir.^{1,3} Ülkemizde yapılan iki çalışmaya göre Sınıf III maloklüzyon görülme oranı sırasıyla %11,5 (n = 1356) ve %10,3 (n = 2329) olarak rapor edilmiştir.^{4,5}

Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda, iskeletsel (mandibular protrüzyon ve maksiller retrüzyon) ve dişsel (mandibular dental retrüzyon ve maksiller dental protrüzyon) bileşenlerin kombinasyonları genellikle bir arada olup⁶, bu tip maloklüzyonlarda problemin asıl kaynağı belirlenerek, yaş ve etiyolojik faktörler de göz önünde bulundurularak, uygun bir tedavi planı oluşturulmalıdır. Hızlı maksiller genişletme ile yüz maskesi tedavisinin, maksiller yetmezlik ile ilişkili orta ve şiddetli Sınıf III maloklüzyona sahip olan büyüme gelişimi devam eden hastalar için değerli bir tedavi seçeneği olduğu gösterilmiştir.^{6,7}

Yüz maskesi tedavisi ilk olarak 100 yıldan fazla bir süre önce tanımlanmıştır ve 1960'ların sonlarından beri iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, büyüme gelişimi devam eden genç hastalarda maksillanın ileri yönde büyümesini desteklemek veya mandibulanın ileri yöndeki büyümesini kısıtlamak için sıklıkla kullanılmaktadır.^{8,9} 1972'de Delaire ile popülerize edilen yüz maskesi, 1982'de Petit tarafından modifiye edilmiştir ve günümüzde en sık kullanılan yüz maskesi tipidir.¹⁰ Petit tip yüz maskesi kullanımı sonucunda özellikle alt dentisyonda retrüzyon ve retroklinasyon gözlemlendiği rapor edilmiştir.^{11,12} Çenelik kullanılarak yapılan bir çalışmada bu durumun engellenmesi veya azaltılması amacıyla alt dentisyon için bir lingual ark kullanıldığı rapor edilmiştir.¹³

Lingual ark, Nance'in önerdiği şekilde pasif bir uygulama aracı olarak günümüzde ortodonti kliniklerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁴ Ana faydası, süt azı dişlerinin kaybindan sonra ilk daimi azı dişleri ile alt kesici dişler arasındaki mesafeyi korumak, azı dişlerinin meziale hareketini ve kesici dişlerin linguale eğilmesini önleyerek, alt dental ark boyunu sabit tutmaktır.¹⁴ Ayrıca karma dişlenme döneminden daimi dişlenme dönemine geçişte ağız içi ankraj yardımcı olarak kullanılabilir. Diş hareketi istendiğinde 30 mil (0,7 mm), stabilizasyon için kullanılacaksa 36 mil (0,9 mm) veya 32 x 32 paslanmaz çelikten yapılmaktadır.¹⁵

Literatürde yüz maskesi ile birlikte lingual ark kullanıldığını bildiren çalışmalar olsa da lingual arkin etkilerini bu çalışmadaki şekliyle değerlendiren başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.¹⁶⁻¹⁸ Bu çalışmanın amacı hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisine ilaveten mandibulaya uygulanan lingual arkin dentoalveolar yapılar üzerindeki etkilerinin lateral sefalometrik röntgenler üzerinden incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

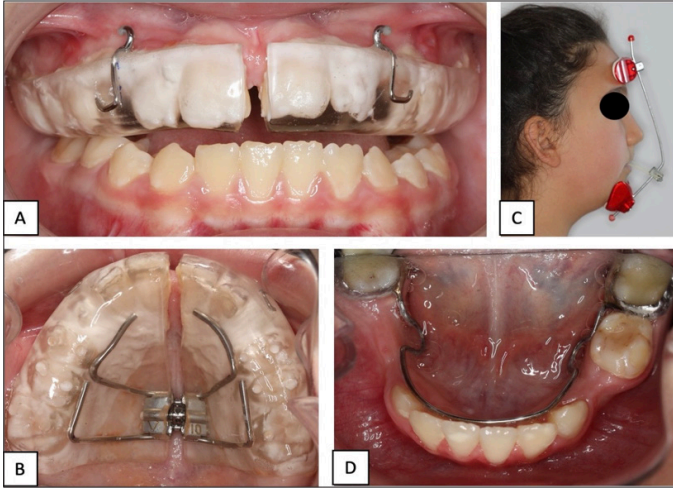
Bu retrospektif çalışmanın materyalini, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilen 60 bireyin tedavi öncesinde ve yüz maskesi kullanımının hemen sonrasında alınan lateral sefalometrik filmleri oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılacak örneklem sayısının tespit edilmesinde sert doku A noktasının Nasion dikmesine uzaklığı baz alınmıştır ve GPower (Ver. 3.1.9.7, Universitat Dusseldorf, Almanya) güç analiz programı kullanılarak çift yönlü hipotez için alfa=0,05 değerinde, d=0,756 etki büyüklüğü ve %95 güç ile toplamda her grupta en az 25 hasta alınması gerektiği belirlenmiştir.¹¹ Bireylerin tamamının; büyüme gelişiminin devam ediyor olması ve özellikle üst çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmasına dikkat edilmiştir. Denekler iki gruba ayrılarak, bir grupta yalnızca yüz maskesi (I. grup); diğerinde ise yüz maskesi ile lingual ark (II. grup) uygulanmıştır. Bu çalışmanın protokolü Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay No: 2021/546; Onay Tarihi: 8 Eylül 2021).

Yüz maskesi ile tedavi edilen 30 (14 kız 16 erkek) hastanın kronolojik yaş ortalaması 11,92 ± 1,21 yıl ve yüz maskesi ile birlikte lingual arka tedavi edilen 30 (16 kız, 14 erkek) hastanın kronolojik yaş ortalaması ise 11,61 ± 1,25 yıl olarak tespit edilmiştir.

Her iki grupta da diş ve doku destekli splint tip, cam iyonomer siman ile yapılandırılan hızlı maksiller ekspansiyon apareyi (Şekil 1a ve b) ve aynı ekspansiyon vidası kullanılmıştır (Forestadent, Pforzheim, Almanya; bir çeyrek tur 0,22 mm).¹⁹ Maksiller ekspansiyon, semi-rapid protokolle, ilk üç gün günde iki-çeyrek tur, sonraki dört gün boyunca bir-çeyrek tur, ilk haftanın sonunda oklüzal radyografilerde midpalatal sütür açıklığı doğrulandıktan sonra üst molar dişlerin lingual kasları alt molar dişlerin bukkal kasları ile aynı hizaya gelene kadar iki günde bir-çeyrek tur şeklinde gerçekleştirilmiştir.²⁰

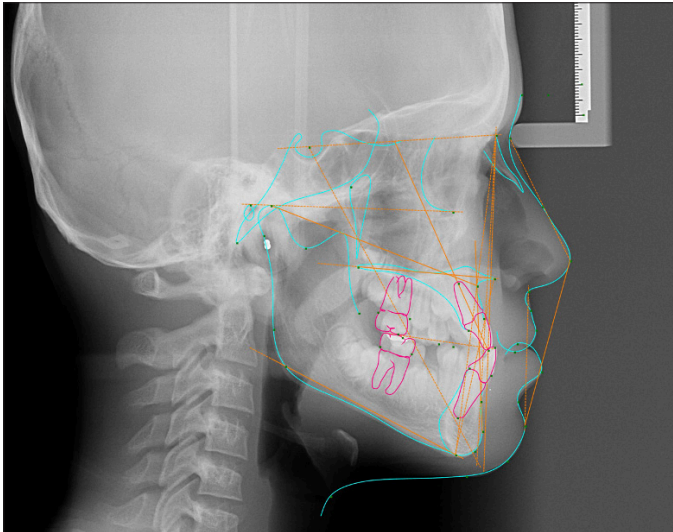
Her iki gruptaki deneklere Petit-tip yüz maskesi verilmiştir (Şekil 1c). Lastik kullanımı tek taraf için 350-450 gr arasında günlük kullanım 16 saatten az olmayacak şekilde ve kuvvet yönü nazomaksiller kompleksin direnç merkezine yakın bir noktadan geçmesi ve böylece maksillanın saat yönünün tersine rotasyonunun minimalize edilmesi için oklüzal düzlemi ile 30° açı yapacak şekilde ayarlanmıştır.^{21,22} Hastalar 4 haftada bir klinikte muayene edilerek oklüzal değişiklikler ve apareylerin durumu kontrol edilmiştir. Tüm hastalar Sınıf I oklüzyon ve pozitif overjet sağlanana kadar tedavi edilmiştir. Genel tedavi süreleri I. grup için 6,97 ± 1,03 ay ve II. grup için 6,00 ± 0,26 aydır.

II. gruptaki hastalara uygulanan lingual ark, hastaların ölçüleri üzerinde laboratuvar ortamında deneyimli ortodonti teknisyenleri tarafından hazırlanmıştır. Ön bölgede alt kesici dişlerin sin-gulumları hizasından, ön dişlerin linguallerine mümkün olan en yakın noktadan pasif geçecek şekilde alt birinci molarlar arasına 0,9 mm'lik paslanmaz çelik telden bükülmüş, molar bantlarına le-himlenerek sabitlenmiştir (Şekil 1d).



Şekil 1. a-d.

Her iki hasta grubuna uygulanmış olan üst çene ekspansiyon cihazı (a, b). Maksiller protraksiyon amacıyla kullanılan Petit tip yüz maskesi (c). Laboratuvar ortamında tasarlanarak uygulanan mandibular lingual ark cihazı (d)



Şekil 2.

Sefalometrik analiz ölçümleri

Tüm deneklerin tedavi öncesi (T0) ve sonrası (T1) lateral sefalometrik röntgenleri Instrumentarium OP300 (Kavo Dental, Tuusula, Finlandiya) cihazı ile elde edilmiştir. Sefalometrik film ölçümleri, bir araştırmacı (M.E.E.) tarafından, Dolphin görüntüleme (11.95 versiyon, Dolphin Imaging, Chatsworth, CA, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Tablo 1'de çalışmada kullanılan ölçümler gösterilmiştir.

Metot Hatası

Metot hatasının değerlendirilmesi amacıyla sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanılmıştır. Örneklem içerisinden rastgele olarak seçilen 10 bireye ait sefalometrik radyografiler aynı araştırmacı tarafından (MEE) ilk ölçümlerin gerçekleştirilmesinden 16 hafta sonra tekrar analiz edilmiştir. İlk ve ikinci ölçüm için sınıf içi korelasyon katsayılarının 0,847 ile 0,926 arasında olduğu, ve güçlü bir pozitif korelasyon ve yeterli güvenilirlik sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan sefalometrik ölçümler ve tanımlamaları

SNA ^(°)	Sella ve Nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile Nasion ve A noktalarından geçen NA doğrusu arasında oluşan açıdır.
SNB ^(°)	Sella ve Nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile Nasion ve B noktalarından geçen NB doğrusu arasında oluşan açıdır.
ANB ^(°)	NA ve NB doğruları arasında oluşan açıdır. Maksilla ve mandibulunun sagittal yönde birbirine göre konumlarını bildirir.
N-A ^(mm)	Nasion ve A noktalarından Frankfurt Horizontal düzlemine indirilen dikmeler arasında kalan mesafedir. Üst çenenin pozisyonunu değerlendirmede güvenilir bir referans sağlar.
N-Pog ^(mm)	Nasion ve Pogonion noktalarından Frankfurt Horizontal düzlemine indirilen dikmeler arasında kalan mesafedir. Alt çenenin pozisyonunu değerlendirmede güvenilir bir referans sağlar.
SN-GoGn ^(°)	Ön kafa kaidesi (SN) ile Mandibular Düzlem (Gonion-Gnathion) arasındaki açıdır. Vertikal yön gelişimi hakkında bilgi verir.
Co-A ^(mm)	Condylion ve A noktası arasındaki mesafedir. Efektif maksiller uzunluğu verir.
Co-Gn ^(mm)	Condylion ve Gnathion noktası arasındaki mesafedir. Efektif mandibular uzunluğu verir.
U1-SN ^(°)	Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile SN doğrusu arasındaki açıdır.
U1-NA ^(mm)	Üst orta kesici dişin en uzak vestibül yüzeyinin NA doğrusuna olan uzaklığıdır.
L1-APog ^(mm)	Alt santral kesici dişin insizal kenarının A-Pogonion çizgisine olan mesafesidir.
IMPA ^(°)	Mandibula'daki en anteriorda konumlanmış kesici dişin eksenini ile mandibular düzlem (Gonion-Gnathion) arasında oluşan açıdır.
L1-NB ^(mm)	Alt orta kesici dişin en uzak vestibül yüzeyinin NB doğrusuna olan uzaklığıdır.
L1/NB ^(°)	Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasındaki açıdır.
L1-MP ^(mm)	Alt kesici dişin insizal kenarından Mandibular düzleme dikme indirilerek ölçülen mesafedir.
L6-MP ^(mm)	Alt birinci büyük azı dişin oklüzalından Mandibular düzleme dikme indirilerek ölçülen mesafedir.
Oklüzal Düzlem Açısı ^(°)	Frankfort Horizontal (Porion-Orbita) 'i ile oklüzyon doğrusu arasındaki açıdır.
İnterinsizal Açı ^(°)	Alt ve üst orta kesici dişlerin uzun eksenleri arasında oluşan açıdır.
Overjet ^(mm)	Üst orta kesici dişin kesici kenar noktasının, alt orta kesici dişin vestibül yüzeyine, oklüzyon düzlemine paralel olarak ölçülen uzaklığıdır.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS versiyon 24 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik değerlendirilmesi 'Shapiro-Wilks test'i ile değerlendirilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda, parametrik veriler için 'Paired Samples t-test', non-parametrik veriler için 'Wilcoxon Rank test' kullanılmıştır. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar için parametrik veriler için 'Independent Samples t-test', non-parametrik veriler için 'Mann-Whitney U-test' kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $P \leq ,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Sadece yüz maskesi kullanılan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrasına ait değerler Tablo 2'de sunulmuştur. Buna göre yalnızca yüz maskesi tedavisi ile SNA^(°), ANB^(°), N-A^(mm), SN/GoGn^(°), Co-A^(mm), L1-MP^(mm), L6-MP^(mm), oklüzal düzlem açısı^(°) ve overjet^(mm) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış oldu-

Tablo 2. Yalnızca yüz maskesi ile tedavi edilen (I.) grupta tedavi öncesi ve sonrasında ait ölçümler ve değerleri

I.grup	T0					T1					P
	Ort	SS	Median	Min	Max	Ort	SS	Median	Min	Max	
SNA ^(°)	78,94	3,39	79,10	72,20	86,00	80,63	3,29	80,60	73,40	86,60	< ,001Pt
SNB ^(°)	81,00	3,21	81,20	74,60	87,90	79,21	3,28	79,70	73,10	84,00	< ,001 Pt
ANB ^(°)	-2,31	2,26	-2,10	-8,00	-0,20	1,34	2,05	1,45	-5,80	5,30	< ,001 Wr
N-A ^(mm)	-1,18	3,34	-0,25	-9,80	4,40	0,12	2,55	0,45	-5,00	4,80	,008 Wr
N-Pog ^(mm)	1,87	6,29	1,95	-11,90	12,20	-1,99	4,66	-1,75	-11,80	6,30	< ,001 Pt
SN-GoGn ^(°)	33,74	3,69	33,85	28,20	41,60	35,94	4,60	34,50	28,10	44,70	< ,001 Pt
Co-A ^(mm)	74,26	3,87	74,05	66,00	81,60	76,42	3,02	76,15	70,50	81,80	,001 Pt
Co-Gn ^(mm)	109,92	6,50	110,55	98,20	122,10	111,37	6,75	111,10	101,00	127,60	,074 Pt
U1-SN ^(°)	105,38	6,26	104,40	95,20	124,90	104,33	8,34	104,25	81,00	122,70	,409 Pt
U1-NA ^(mm)	4,41	2,01	4,50	1,20	11,80	4,90	2,70	4,50	-2,40	12,90	,192 Pt
L1-Apog ^(mm)	4,66	1,87	4,70	0,40	7,90	2,16	1,96	2,15	-2,30	6,40	< ,001 Pt
IMPA ^(°)	85,47	5,86	86,20	70,50	95,00	81,66	15,35	83,95	8,10	101,20	,054 Wr
L1-NB ^(mm)	3,56	1,59	3,30	-0,20	7,00	3,24	1,63	3,35	0,30	6,20	,197 Pt
L1/NB ^(°)	22,32	5,43	23,50	9,80	30,20	21,58	5,67	22,00	11,20	34,00	,401 Pt
L1-MP ^(mm)	36,13	3,01	35,65	31,50	42,50	36,97	2,77	37,05	32,10	41,90	,008 Pt
L6-MP ^(mm)	25,06	2,79	25,05	18,40	30,70	26,96	2,38	27,20	20,50	30,90	< ,001 Pt
Oklüzal Düzlem Açısı ^(°)	16,67	3,71	17,05	7,20	23,30	17,99	5,51	18,15	7,70	27,40	,015 Wr
İnterinsizal Açığı ^(°)	133,30	9,21	132,45	117,70	151,70	133,29	9,82	133,45	109,60	155,10	,995 Pt
Overjet ^(mm)	-1,56	1,77	-1,65	-5,90	2,10	3,79	1,76	3,40	1,30	7,80	< ,001 Pt

T0, Tedavi öncesine ait değerler; T1, Tedavi sonrasında ait değerler; Ort, Ortalama; SS, Standart sapma; Median, Ortanca değer; Min, en düşük değer; Max, en yüksek değer; Wr, Wilcoxon Rank test; Pt, Paired Samples-t test

Tablo 3. Yüz maskesi ile birlikte lingual ark uygulanan (II.) grupta tedavi öncesi ve sonrasında ait ölçümler ve değerleri

II.grup	T0					T1					P
	Ort	SS	Median	Min	Max	Ort	SS	Median	Min	Max	
SNA ^(°)	78,35	3,64	77,15	73,20	85,70	81,84	3,74	80,60	77,00	89,10	< ,001 Wr
SNB ^(°)	80,69	3,17	80,15	76,10	88,10	78,63	3,39	77,85	74,50	86,70	< ,001 Wr
ANB ^(°)	-2,34	1,46	-2,25	-6,20	-0,10	3,21	1,78	3,50	-0,40	6,80	< ,001 Pt
N-A ^(mm)	-2,45	3,18	-1,75	-10,20	2,60	0,19	3,49	-0,10	-5,70	9,00	< ,001 Pt
N-Pog ^(mm)	-0,01	5,99	-0,65	-16,20	12,30	-4,16	6,66	-2,60	-20,30	8,30	,001 Pt
SN-GoGn ^(°)	32,42	3,89	31,85	25,70	40,60	33,93	3,70	34,10	24,60	41,60	< ,001 Pt
Co-A ^(mm)	74,76	4,32	73,90	66,90	86,90	78,65	5,14	77,80	69,80	91,80	< ,001 Pt
Co-Gn ^(mm)	109,82	6,56	107,40	100,40	125,40	110,71	8,23	107,80	96,90	130,70	,150 Wr
U1-SN ^(°)	102,35	4,96	102,45	93,60	112,20	105,01	6,25	105,55	94,10	116,70	,001 Pt
U1-NA ^(mm)	3,64	1,68	3,45	0,80	6,90	3,22	1,99	3,35	-0,60	6,40	,090 Pt
L1-Apog ^(mm)	4,80	1,52	4,85	2,00	8,40	1,93	1,77	2,10	-1,40	5,10	< ,001 Pt
IMPA ^(°)	86,57	6,07	87,00	74,40	97,50	87,68	7,65	88,45	74,00	102,70	,083 Pt
L1-NB ^(mm)	3,71	1,54	3,85	0,80	7,00	4,11	1,77	4,35	1,30	8,60	,058 Pt
L1/NB ^(°)	22,41	4,03	22,95	15,00	29,30	23,15	5,35	23,10	12,20	34,80	,253 Pt
L1-MP ^(mm)	36,72	2,34	36,20	32,60	41,80	38,10	2,91	37,75	32,40	43,80	< ,001 Pt
L6-MP ^(mm)	24,77	1,63	24,80	21,20	28,30	25,64	2,25	26,00	21,70	30,60	,006 Pt
Oklüzal Düzlem Açısı ^(°)	16,70	3,78	17,15	8,10	23,80	15,98	3,50	15,80	8,70	22,40	,197 Pt
İnterinsizal Açığı ^(°)	135,93	6,60	134,70	124,20	149,50	130,47	9,55	128,55	110,00	151,60	< ,001 Pt
Overjet ^(mm)	-2,57	0,68	-2,40	-4,20	-1,40	3,36	1,17	3,30	1,60	6,30	< ,001 Wr

T0, Tedavi öncesine ait değerler; T1, Tedavi sonrasında ait değerler; Ort, Ortalama; SS, Standart sapma; Median, Ortanca değer; Min, en düşük değer; Max, en yüksek değer; Wr, Wilcoxon Rank test; Pt, Paired Samples-t test

ğu belirlenmiştir ($P < ,05$). Buna karşın SNB^(°), N-Pog^(mm) ve L1-A-Pog^(mm) parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma olduğu belirlenmiştir ($P < ,05$). Diğer parametrelerde anlamlı değişiklik izlenmemiştir.

Yüz maskesi ve lingual arkın birlikte uygulandığı hastalara ait tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerler ise Tablo 3'te sunulmuştur. Buna göre yüz maskesi ile birlikte lingual ark kullanıldığında SNA^(°), ANB^(°), N-A^(mm), SN/GoGn^(°), Co-A^(mm), U1/SN^(°), L1-MP^(mm), L6-MP^(mm), overjet^(mm) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış olduğu belirlenmiştir ($P < ,05$). Buna karşın SNB^(°), N-Pog^(mm), L1-APog^(mm) ve interinsizal açığı^(°) parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma olduğu belirlenmiştir ($P < ,05$). Diğer parametrelerde anlamlı değişiklik izlenmemiştir.

Tedavi ile birlikte her iki grupta meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4'te sunulmuştur. Çalışmadan

elde edilen sonuçlara göre yüz maskesi ile birlikte lingual ark uygulanan (II.) grupta sadece yüz maskesi ile tedavi edilen (I.) gruba göre SNA^(°), ANB^(°), Co-A^(mm), U1/SN^(°), IMPA^(°), L1-NB^(mm) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla artış olduğu belirlenirken; U1-NA^(mm) ve interinsizal açığı^(°) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla azalma olduğu belirlenmiştir ($P < ,05$). L6-MP^(mm) değeri ise I. grupta anlamlı şekilde daha fazla artmıştır ($P < ,05$). Diğer parametrelerdeki değişimler açısından gruplar arasında anlamlı değişiklik izlenmemiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, sınıf III maloklüzyona sahip büyüme-gelişimi devam etmekte olan hastaların tedavisinde kullanılan hızlı üst çene genişletmesine ve yüz maskesine ilaveten bir mandibular lingual ark apareyi kullanımının terapötik etkileri sefalometrik röntgenler aracılığı ile incelenmiştir. Maksiller protraksiyon ve chin-cup

Tablo 4. Yalnızca yüz maskesi uygulanan (I.) grup ile yüz maskesi ve lingual ark uygulanan (II.) grupta tedavi sonucunda meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması

Ölçümler	I. Grup					II. Grup					P
	Ort	SS	Median	Min	Max	Ort	SS	Median	Min	Max	
Yaş (yıl)	11,92	1,21	12,21	8,58	14,16	11,61	1,25	11,63	9,66	14,00	,344It
Tedavi Süresi (ay)	6,97	1,03	7,00	4,00	8,00	6,00	0,26	6,00	5,00	7,00	,516Mw
SNA (°)	1,69***	1,88	1,60	-2,20	5,80	3,49***	1,50	3,65	-0,50	5,80	,000 It
SNB (°)	-1,79***	2,27	-1,60	-5,50	3,60	-2,06***	1,49	-2,20	-4,90	1,40	,579 It
ANB (°)	3,65***	1,55	3,35	1,40	6,60	5,56***	1,71	5,40	2,20	10,00	,000 Mw
N-A (mm)	1,30**	2,37	1,35	-2,70	6,70	2,64***	3,22	3,00	-6,30	8,80	,072 It
N-Pog (mm)	-3,86***	4,57	-4,50	-12,90	9,00	-4,15***	5,88	-3,60	-19,50	6,30	,832 It
SN-GoGn (°)	2,20***	2,97	2,35	-4,30	9,20	1,51***	1,72	1,45	-1,90	4,80	,276 It
Co-A (mm)	2,16***	3,25	1,85	-4,00	8,90	3,89***	2,29	4,30	-1,80	7,20	,020 It
Co-Gn (mm)	1,45	4,29	0,95	-5,30	11,10	0,90	3,53	1,95	-8,00	6,30	,585 It
U1-SN (°)	-1,05	6,86	-0,50	-23,40	9,60	2,67***	3,91	2,85	-5,90	10,50	,011 Mw
U1-NA (mm)	0,49	2,01	0,65	-6,50	5,30	-0,42	1,30	-0,30	-3,50	2,40	,013 Mw
L1-Apog (mm)	-2,51***	1,88	-2,45	-6,20	1,20	-2,87***	1,17	-2,75	-5,30	-0,80	,369 It
IMPA (°)	-3,81	14,91	-1,70	-78,20	13,20	1,12	3,41	1,10	-5,40	9,30	,010 Mw
L1-NB (mm)	-0,31	1,30	-0,20	-3,10	2,90	0,39	1,09	0,55	-2,00	2,00	,026 It
L1/NB (°)	-0,74	4,75	-0,90	-9,00	11,60	0,73	3,45	1,25	-7,20	8,30	,174 It
L1-MP (mm)	0,83**	1,59	0,55	-2,50	4,70	1,38***	1,46	1,50	-1,80	4,90	,175 It
L6-MP (mm)	1,90***	1,73	1,40	0,00	7,30	0,87**	1,60	0,70	-2,40	5,90	,020 It
Okluzal Düzlem Açısı (°)	1,31*	2,99	1,35	-6,60	8,30	-0,72	2,98	-0,90	-6,10	4,70	,011It
İnterinsizal Açığı (°)	-0,01	8,22	-0,65	-15,20	24,00	-5,47***	5,67	-6,10	-14,20	6,90	,004 It
Overjet (mm)	5,35***	2,30	4,85	0,80	9,90	5,93***	1,54	5,95	3,80	10,50	,254 It

Ort, Ortalama; SS, Standart sapma; Median, Ortanca değer; Min, en düşük değer; Max, en yüksek değer; It, Independent Samples- test; Mw, Mann-Whitney U test

tedavisi protrüze mandibula ve retrüze maksillanın tedavisinde kullanılabilen iki ortopedik yaklaşım olarak kabul edilmektedir.²² Bununla birlikte, chin-cup tedavisinin mandibular büyümeyi sınırlandırmaktan ziyade yönünü değiştirdiği gösterilmiştir.²³ Bu nedenle, maksiller protrakسیون, pre-pubertal evredeki hastalarda iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesi için tek ortopedik protokol olarak kabul edilmiştir.²²

Hızlı üst çene genişletmesi, Sınıf III maloklüzyonların yüz maskesi tedavisinde uygulanan rutin bir işlemdir ve maksillanın diğer kraniofasial kemiklerle olan sutural ilişkilerini serbestleştirerek yüz maskesinin etkinliğini arttırmaktadır.^{24,25} Ayrıca dar maksillanın genişletilmesi, posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi, ark uzunluğunda artış, dişsel kapanışın açılmasına yardımcı olarak maksiller protrakسیونu desteklediği de rapor edilmiştir.²⁶

Yüz maskesi tedavisinin amacı, dişler üzerinde minimal etki ile hafif iskeletsel değişiklikler elde etmektir.²⁷ Dental etkileri en aza indirmek osteointegre titanyum implantlar, onplantlar, mini vidalar ve miniplaklar gibi çeşitli stratejiler önerilmiş olsa da bu yöntemler genellikle invazivdir ve cerrahi bir prosedür gerektirir.²⁵ Lingual arkın invaziv işlemler içermemesi ve klinik ortamında kolayca uygulanabilmesi önemli avantajlardır.

Kim ve ark.²⁸ iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu hastalarda yüz maskesi tedavisinin etkinliğini değerlendirdikleri bir meta-analiz çalışmasında, üst çenenin öne ve aşağıya hareket ettiğini, maksilla ve mandibula arasındaki anteroposterior ilişkinin iyileşmesine katkıda bulunan mandibulanın saat yönünde rotasyona uğradığını, vertikal boyutun arttığını ve overjetin düzeldiğini rapor etmişlerdir. Bu sonuçlar genel olarak, mevcut çalışmadaki her iki grubun sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. SNA (°), ANB (°) ve Co-A (mm) değerlerinde maksiller protrakسیون sonucunda maksillanın kraniuma göre daha önde konumlanması yapılan çalışmalar ile uyumlu bulunmasına rağmen görülen ufak farklılıklar intraoral aygıtın cinsine, yüz maskesinin tipine, toplam tedavi süresine ve deneklerin cinsiyet dağılımına bağlı olarak farklılık göstermektedir.^{9,29} Yukarıda bahsedilen 3 parametre açısından ikinci grupta daha fazla de-

ğişiklik görülmesinin sebebi bu gruptaki hastaların hem alt hem üst dental arklarına aparey uygulanmasına bağlı olarak daha motive olmaları olabilir.

Yüz maskesi grubunda alt keserlerde hafif miktarlarda retrüzyon ve retroklinasyon, alt molarlarda yine hafif miktarlarda ekstrüzyon gözlenmiştir. Bu durum yüz maskesinin chinçap etkisinin alt kesici dişlerin retroklinasyonuna, retrüzyonuna, alt keser ve molar ekstrüzyonuna yol açabileceğini ve mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak maksilla ve mandibulanın artan ayrışmasının da mandibular dentoalveolar büyümeyi uyardığını iddaa eden çalışma ile uyumludur.³⁰ Literatürde alt keser ve molar dişlerin açısı ve konumu ile ilgili anlamlı bir değişiklik olmadığını rapor eden çalışmalar da mevcuttur.^{31,32} Bu farklılıklar, kullanılan yüz maskesinin ve ağız içi ankraj aygıtının tipine, alt kesici dişlere uygulanan kuvvetin yönüne-şiddetine ve lastikleri takma süresi gibi hastaların verilen direktifleri uygulamadaki hassasiyetlerine bağlanabilir.

Yüz maskesi ve lingual ark grubunda ise alt keserlerde anlamsız şekilde minimal proklinasyon olması haricinde hareket miktarları ve yönünün benzer olduğu görülmüştür. İlginç şekilde bu grupta L1-Apog (mm) anlamlı şekilde azalmış gözlenirken, L1-NB (mm) çok hafifçe artmıştır. Bu durumun sebebinin her iki grupta da SNB ve N-Pog değişimleri arasında fark yokken ikinci grupta SNA (°), ANB (°) ve Co-A (mm)'nin anlamlı şekilde daha yüksek olması, yani A noktasının daha fazla miktarda önde konumlanması olduğu düşünülmektedir. Yine aynı sebepten kaynaklandığını düşündüğümüz üst keser açısının yani U1-SN (°)'nin ikinci grupta daha fazla artmış olmasına rağmen üst keser ucunun yani U1-NA (mm)'nin tedavi sonunda birinci gruba göre daha geride kaldığını söyleyebiliriz. İki grup arasında alt keser ve molar dişlerin hareketleri açısından en bariz fark birinci grupta alt dişlerin geriye daha fazla eğimlenmesine bağlı olarak IMPA (°)'da bulunmuştur. Bu bulgu yapılan bir çalışma ile uyumludur.¹³ Keserler arası açıdaki farklılık ise özellikle 2. grubun üst keserlerinin daha prokline ve 1. grubun ise alt keserlerinin daha fazla retrokline olması sebebiyle farklılık göstermiştir. Bu bulgular lingual arkın alt kesici dişlerin lingual olarak devrilmesine engellediği hatta alt keserlerde hafif miktarlarda protrüzyona

sebebi olduğu (L1-NB^(mm)'de 0,4 mm'lik artış) ve alt molar dişlerin pozisyonlarının stabilize edildiği bilgisiyle uyumaktadır.³³ İkinci grupta izlenen anlamsız ve hafif miktardaki proklinasyonun sebebi ise lingual arkın alt kesici dişler üzerindeki dil ve perioral kasların dengesini bozması şeklinde açıklanmaktadır.^{33,34} Bununla birlikte lingual arklarla ilgili en yaygın problemler distorsiyon, kırılma ve kayıptır.³⁵ Ebeveynlere ve hastalara yönelik dikkatli talimatlar bu sorunları azaltabilir.

Oklüzyon doğrusu, alt-üst kesici dişlerin kesici kenarlarını birleştiren çizginin orta noktası ile üst I. moların tüber yüksekliğinin orta noktasını birleştiren doğrudur.³⁶ Yapılan bir çalışmada hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi ile tedavi edilen grup ile tedavi edilmeyen Sınıf III kontrol grubu arasında oklüzal düzlem açısından maksiller protraksiyon sonrasında anlamlı bir fark görülmemiştir.³⁷ Bu çalışmadaki iki grup arasında bu parametrede anlamlı farklılık görülmesinin sebebi özellikle birinci grupta lingual ark olmamasına bağlı alt I. molarlarda daha fazla ekstrüzyon hareketi görülmesidir.

Bu çalışmanın limitasyonları, apareylerin sadece kısa dönemli etkilerinin değerlendirilmiş olması ve lastik kullanım süresinin net bir şekilde kayıt altına alınamamasıdır. Buna göre, tedavi stabilitesinin araştırılması açısından farklı yaş gruplarında farklı aparey dizaynlarının kullanıldığı uzun dönem değişiklikleri değerlendiren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. İlgili çalışmanın sonuçları Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisine ilaveten alt çenede bir lingual ark kullanılmasıyla özellikle kompanze olarak geriye doğru eğimlenen alt keser dişlerin açılarının daha da retrokline edilmemesi ve lingual arkın bantlarının simante edildiği alt I. molar dişlerin vertikal konumlarının kontrol altında tutulması açısından klinik olarak faydalı olacağını göstermektedir.

Yalnızca yüz maskesi ve yüz maskesine ilaveten lingual ark kullanılan her iki grupta

- Sert doku B noktası ön kafa kadesine göre geride konumlanmıştır.
- Vertikal boyut artmıştır.
- Overjet düzelmiştir.

Yüz maskesi ile birlikte lingual ark kullanılan grupta yalnızca yüz maskesi kullanılan gruba göre

- Alt molarlarda daha az ekstrüzyon ve alt keserlerde daha fazla ekstrüzyon hareketi izlenmiş ve bunun sonucunda oklüzal düzlem açısı (°) azalmıştır.
- IMPA (°) artmıştır.
- Keserler arası açı (°) azalmıştır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih: 8 Eylül 2021, Sayı: 2021/546) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan/hasta ebeveynlerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – G.Ç.; Tasarım – G.Ç., T.Ö.; Denetleme – G.Ç., T.Ö., İ.Y.; Kaynaklar – M.E.E., B.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – M.E.E., B.K.; Analiz ve/veya Yorum – G.Ç., T.Ö.; Literatür Taraması – G.Ç., M.E.E.; Yazılı Yazan – G.Ç., T.Ö.; Eleştirel İnceleme – İ.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the Clinical Researches Ethics Committee of Erciyes University (Date: September 8, 2021, Decision Number: 2021/546).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients/parents who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – G.Ç.; Design – G.Ç., T.Ö.; Supervision – G.Ç., T.Ö., İ.Y.; Resources – M.E.E., B.K.; Data Collection and/or Processing – M.E.E., B.K.; Analysis and/or Interpretation – G.Ç., T.Ö.; Literature Search – G.Ç., M.E.E.; Writing Manuscript – G.Ç., T.Ö.; Critical Review – İ.Y.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Proffit WR, Fields Jr HW, Larson BE, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2019.
2. Alami S, Aghoutan H, Quars F, Diouny S, Bourgui F. Early treatment of anterior crossbite relating to functional class III. *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry*. 1st ed. In thech Publishers; 2015:341. [Crossref]
3. Ellis III E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III open-bite malocclusion. *Am J Orthod*. 1984;86(4):277-290. [Crossref]
4. Sayin M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod*. 2004;74:635-639.
5. Gelgör İE, Karaman İA, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent*. 2007;1(3):125-131. [Crossref]
6. Canturk BH, Celikoglu M. Comparison of the effects of face mask treatment started simultaneously and after the completion of the alternate rapid maxillary expansion and constriction procedure. *Angle Orthod*. 2015;85(2):284-291. [Crossref]
7. Yavuz İ, Halicioğlu K, Ceylan İ. Face mask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with skeletal Class III malocclusions. *Angle Orthod*. 2009;79(5):842-848. [Crossref]
8. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara Jr JA, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(3):333-343. [Crossref]
9. Seiryu M, Ida H, Mayama A, et al. A comparative assessment of orthodontic treatment outcomes of mild skeletal Class III malocclusion between facemask and facemask in combination with a miniscrew for anchorage in growing patients: A single-center, prospective randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 2020;90(1):3-12. [Crossref]
10. Lim LI, Choi JY, Ahn HW, Kim SH, Chung KR, Nelson G. Treatment outcomes of the various force applications in growing patients with skeletal Class III malocclusion: A comparative lateral cephalometric study. *Angle Orthod*. 2021;91(4):449-458. [Crossref]
11. Yagci A, Uysal T. Effects of conventional and modified facemask therapies on dentofacial structures. *Korean J Orthod*. 2010;40(6):432-443. [Crossref]
12. Yavuz İ, Halicioğlu K, Ceylan İ, Dagsuyu İM, Erdem A. The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Aust Orthod J*. 2012;28:63-71.
13. Yavuz İ, Durna N, Erdem A. Çenelik tedavisinde lingual ark uygulamasının dento-alveolar yapılar üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Curr Res Dent Sci*. 2006;16(2):1-9.

14. Letti HCB, Rizzato SMD, Menezes LMD, Reale CS, Lima EMD, Martinielli FL. Sagittal changes in lower incisors by the use of lingual arch. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(3):29-34. [\[Crossref\]](#)
15. Proffit WR, Fields Jr HW, Larson BE, Sarver DM. Mechanical Principles in Orthodontic Force Control. *Contemporary Orthodontics*. 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2019.
16. Cha BK, Choi DS, Ngan P, Jost-Brinkmann PG, Kim SM. Maxillary protraction with mini plates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(1):99-112. [\[Crossref\]](#)
17. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment: early or late?. *Angle Orthod*. 1983;53(3):175-191.
18. Thiesen G, da Luz Fontes JdO, Zastrow MD, May NB. Incremental effects of facemask therapy associated with intermaxillary mechanics. *Aust Orthod J*. 2010;26(1):78-83.
19. Ugolini A, Cossellu G, Rusconi F, De Luca S. Analysis of the palatal rugae following Rapid Maxillary Expansion (RME) by using a 3D-3D superimposition procedure. *Aust J Forensic Sci*. 2021;1-12. [\[Crossref\]](#)
20. Ramoglu SI, Sari Z. Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid? *Eur J Orthod*. 2010;32(1):11-18. [\[Crossref\]](#)
21. Fields Jr HW, DMD DMS. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. Chapter 13.; 2007:p.503.
22. Liang S, Wang F, Chang Q, Bai Y. Three-dimensional comparative evaluation of customized bone-anchored vs tooth-borne maxillary protraction in patients with skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;160(3):374-384. [\[Crossref\]](#)
23. Liu Z, Li C, Hu H, Chen J, Li F, Zou S. Efficacy of short-term chin cup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion: A systematic review. *Angle Orthod*. 2011;81(1):162-168. [\[Crossref\]](#)
24. Kilinc AS, Arslan SG, Kama JD, Özer T, Dari O. Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subjects. *Eur J Orthod*. 2008;30(1):61-66. [\[Crossref\]](#)
25. Maino G, Turci Y, Arreghini A, Paoletto E, Siciliani G, Lombardo L. Skeletal and dentoalveolar effects of hybrid rapid palatal expansion and facemask treatment in growing skeletal Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(2):262-268. [\[Crossref\]](#)
26. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(3):299-309. [\[Crossref\]](#)
27. Ngan P, Wilmes B, Drescher D, Martin C, Weaver B, Gunel E. Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone-anchored protraction facemask treatment. *Prog Orthod*. 2015;16:26.1-11. [\[Crossref\]](#)
28. Kim J-H, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(6):675-685. [\[Crossref\]](#)
29. Yüksel S, Üçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod*. 2001;23(5):559-568. [\[Crossref\]](#)
30. Yavan MA, Gulec A, Orhan M. Reverse Forsus vs. facemask/rapid palatal expansion appliances in growing subjects with mild class III malocclusions: A randomized controlled clinical study. *J Orofac Orthop*. 2021; Jul 16. [\[Crossref\]](#)
31. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(1):13-24. [\[Crossref\]](#)
32. Chen L, Chen R, Yang Y, Ji G, Shen G. The effects of maxillary protraction and its long-term stability—a clinical trial in Chinese adolescents. *Eur J Orthod*. 2012;34(1):88-95. [\[Crossref\]](#)
33. Viglianisi A. Effects of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(4):382. e1-4. [\[Crossref\]](#)
34. Rebellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Vroom K. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(4):449-456. [\[Crossref\]](#)
35. Proffit WR, Fields HW, Sarver D. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. Mosby; 2007.
36. Ülgen M. *Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. 2nd ed. Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000.
37. Westwood PV, McNamara Jr JA, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(3):306-320. [\[Crossref\]](#)

Evaluation of temporomandibular disorder and oral health-related quality of life in adolescents with parents' divorce applying to the orthodontic clinic

Ortodonti kliniğine başvuran ebeveyni boşanmış adölesanlarda temporomandibular rahatsızlık ve ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Ahmet KARAMAN¹ 

Esra GENÇ² 

Hikmetnur DANIŞMAN³ 

¹Department of Orthodontics, İstanbul Aydın University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

²Orthodontic Private Practice, Kayseri, Turkey

³Department of Orthodontics, Nuh Naci Yazgan University, Faculty of Dentistry, Kayseri, Turkey

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the effects of parents' divorce on temporomandibular disorders (TMDs) and quality of life in adolescents.

Methods: The study was conducted with 200 patients (124 female, 76 male), 98 of whom had married parents, and 102 of whom had divorced parents. The mean age of the patients was 16.17 ± 1.42 years. The study was a questionnaire study, and Fonseca Questionnaire and Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) forms were used.

Results: It was found that patients whose parents were divorced had higher mean Fonseca TMD and OHIP-14 scores than patients whose parents were married. There is no statistically significant difference between the Fonseca and OHIP-14 scores of females and males whose parents were divorced and married.

Conclusion: The adolescents whose parents were divorced had statistically significantly higher means of the Fonseca TMD and OHIP-14 scores than those with married parents, and these adolescents had a higher rate of having moderate Fonseca TMD.

Keywords: Fonseca's questionnaire, oral health, quality of life, divorced parents, temporomandibular joint disorders

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ebeveyn boşanmasının adölesanlarda temporomandibular bozukluk ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Yöntemler: Çalışma 98'i evli anne babaya sahip, 102'si anne babası boşanmış 200 hasta (124 kadın, 76 erkek) ile yapılmıştır. Hastaların yaş ortalaması $16,17 \pm 1,42$ yıl idi. Çalışma anket çalışması olup, Fonseca Anketi ve Ağız Sağlığı Etki Profili-14 (OHIP-14) formları kullanıldı.

Bulgular: Anne-babası boşanmış hastaların Fonseca TMD ve OHIP-14 puan ortalamalarının, anne-babası evli olan hastalara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Anne-babası boşanmış ve evli olan kadın ve erkeklerin Fonseca ve OHIP-14 puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Sonuç: Anne-babası boşanmış ergenlerin Fonseca TMD ve OHIP-14 puan ortalamaları evli ebeveynlere göre daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ve bu ergenlerin orta düzeyde Fonseca TMD'ye sahip olma oranı daha yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Fonseca anketi, ağız sağlığı, yaşam kalitesi, boşanmış ebeveynler, temporomandibular eklem rahatsızlıkları

INTRODUCTION

The American Academy of Orofacial Pain defines temporomandibular disorder (TMD) as a group of painful and/or dysfunctional cases related to masticatory muscles, temporomandibular joints, and the associated structures.¹ The TMD prevalence and symptoms differ significantly across populations.² The World Health Organization (WHO) ranks the TMD as the third most prevalent stomatological disorder following dental caries and periodontal diseases.³ Studies indicated that approximately 60%-70% of the general population exhibited a sign or symptom of a type of TMD at a certain point in life; however, only 5% of them needed treatment in this respect.⁴ TMD has multi-factor etiology with both somatic and psychological components. Its most common symptoms are jaw pain, restricted and painful jaw movements, neck pain, headache, and clicking and frictional sounds.⁵

Received/Geliş Tarihi: 18.10.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 21.01.2022

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:
Ahmet KARAMAN
E-mail: ahmeet.ka@hotmail.com

Cite this article: Karaman A, Genc E, Danişman H. Evaluation of temporomandibular disorder and oral health related quality of life in adolescents with parents' divorce applying to the orthodontic clinic. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 208-214.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Temporomandibular disorder signs and symptoms are often observed in children and adolescents such that most adults with TMD stated that these symptoms developed in the adolescence period.⁶ In a study that was performed in Brazil on children and adolescents aged 6-14 years, the prevalence rate of moderate or severe TMD symptoms was found as 37.4%.⁷ According to a study in Sweden, 2.9% of the adolescents had painful TMD.⁸ In addition, it was reported that 12.9% of Japanese children and adolescents exhibited TMD symptoms.⁹ In general, females have a higher TMD prevalence rate than males.¹⁰⁻¹² Kim et al.¹³ set forth that the reason for females to have a higher prevalence rate was likely to be based on biological differences, including hormonal and psychosocial factors. This situation can be associated with neuropsychological and physiological factors, as females have a lower pain threshold and are more vulnerable to stress than males.¹⁴

Psychological problems such as stress and anxiety gradually become more prevalent among adolescents.¹⁵ Recently, the biopsychosocial situation came to the forefront, and the effect of emotional factors on the TMD etiology was brought more frequently to the agenda. Therefore, stress, anxiety, and depression were identified with TMD signs and symptoms in numerous populations. By leading to muscular hyperactivity and parafunctional oral habits, these factors, in particular, stress and anxiety, can give rise to TMD microtraumas and muscular lesions.¹⁶ In a study conducted on Japanese children and adolescents, the TMD group had statistically significant higher trait anxiety, headache, neck pain, and toothache scores.⁹ Moreover, there was a significant relationship between high TMD prevalence and emotional stress levels in children and adolescents in southern Portugal.¹⁰

All sorts of physical, emotional, or sexual negative and traumatic experiences occurring in the family before the age of 18 years such as domestic violence, divorce, and separation give rise to adverse childhood experiences (ACEs).¹⁷ The major reasons are economic challenges, family conflicts, parents with alcohol or drug addiction, negative family circumstances, and parents' divorce or loss.¹⁸ Considering that almost one in every two adults has an adverse childhood experience, this situation has an unignorable dimension.¹⁷ Parents' divorce or separation was reported as the second most common ACE.¹⁹

Divorce rate had significant growth in several countries in the past five decades.²⁰ Parents' divorce is one of the most stressful life circumstances for children and adolescents. Being generally associated with emotional and behavioral problems, it is a common childhood problem connected with the rising risk of psychosis.²¹ In a study that addressed the characteristics of personality disorders in China, it was put forward that individuals with single parents were more inclined toward personality disorders than individuals with both parents.²² Today, numerous studies underlined the importance of good relations between the child and parents in the context of both promoting child health and well-being and laying the groundwork for good health in the subsequent periods of life.²³ In a study by Pace et al²⁴ it was ascertained that the high score obtained from the childhood trauma survey was associated with depression and high cortisol levels. Moreover, the level of oxytocin that was a significant factor affecting the social relations and emotional behaviors was found to be lower in urine samples of adults with a history of parental divorce.²⁵

Upon the evaluation of all these data, it is obvious that parents' divorce gives rise to psychological problems that are risk factors for TMD. Therefore, this study aims to evaluate the effects of par-

ents' divorce on TMD and the oral health-related quality of life in adolescents.

MATERIAL AND METHODS

This study was approved with the decision taken in Istanbul Aydin University meeting of the Ethics Committee of Istanbul Aydin University. (Date: June 19,2019, No: 2019/127)The minimum sample size was identified as 94 individuals (n = 94) as per the power analysis (alpha error probability = .05) that was conducted by using the G*Power 3.1 software.

The study was performed on 200 patients (124 female, 76 male) who applied to the Department of Orthodontics of Istanbul Aydin University to have orthodontic treatment. The patients were divided into two groups according to the marital status of their families: parents divorced and parents not divorced. Whereas 98 patients had married parents, 102 patients had divorced parents.

The patients were informed about the aims and uses of the research. The patients who volunteered to take part in the study upon being informed about the research were asked to consent to participate in the study in both written and verbal formats. Inclusion criteria for the study were that the parents had been divorced for at least 1 year, they were not remarried, the participant had not received orthodontic treatment before, the participant had no congenital disease or not had a temporomandibular joint trauma before, and the family has sufficient income.

Content of the Survey Form

1. The demographic questions including parents' material status
2. Fonseca's Anamnestic Index
3. Oral Health Impact Profile-14 questionnaire

Fonseca's Anamnestic Index

Fonseca's anamnestic index (FAI) is useful in the early diagnosis and prevention of TMD. It consists of 10 questions that scan the presence of pain in the temporomandibular joint (TMJ), head, and back. FAI can be used for the prediagnosis and disease classification of patients with TMD; however, after FAI is complete, clinical examination is required to ensure correct diagnosis.

The patients were asked to fill in the index that was composed of 10 questions. The patients were required to select only one choice as the answer for each question, and each question was scored as "yes = 10" or "sometimes = 5" or "no = 0." Upon the summation of index scores, the patients were categorized as having no TMD (0-15 points), mild TMD (20-40 points), moderate TMD (45-65), and severe TMD (70-100).²⁶

Oral Health Impact Profile (OHIP)

It is one of the scales utilized to evaluate the oral health-related quality of life. The reliability and validity of this scale that was developed by Slade and Spencer were tested, and the scale has been widely used in dentistry.²⁷

A shorter version of the scale, the OHIP-14, was developed from the original version. The OHIP-14 comprises seven parts with two questions, that is, a total of 14 questions. The answers are scored on the basis of a five-point Likert scale (never = 0, seldom = 1, sometimes = 2, frequently = 3, and always = 4). The minimum and maximum OHIP-14 scores are 0 and 56 points, respectively. A higher score on the OHIP-14 indicates worse oral health and quality of life.²⁸

Statistical Analysis

In the evaluation of the findings obtained in the study, the IBM Statistical Package for Social Sciences 22.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA) was used for statistical analysis. Whether the parameters were normally distributed was checked via the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests, and it was found that the parameters were normally distributed. In the analysis of research data, in addition to the descriptive statistical methods (mean, standard deviation, and frequency), the Kruskal-Wallis test was used for the intergroup comparisons of quantitative data, and the Dunn's test was used to identify the group leading to the statistically significant difference. The Mann-Whitney U test was used for comparison of parameters between the two groups. The chi-squared test was employed for comparison of the qualitative data. In the examination of relationships between parameters, the Spearman rank correlation was used. Statistical significance was identified if the *P* value was lower than .05 (*P* < .05).

RESULTS

The study was performed on a total of 200 patients aged 13-18 years, and 124 of these patients were female, whereas 76 were male. The patients' mean age was 16.17 ± 1.42 years. Although 98 of the patients had married parents, 102 patients' parents were divorced.

It is discerned that, of all participant patients, 44% had no TMD, 41% had mild TMD, and 15% had moderate TMD (Table 1). There was no statistically significant difference in the mean Fonseca TMD and OHIP-14 scores of female and male patients (*P* > .05) (Table 2). It was found that patients whose parents were divorced had a higher mean Fonseca TMD scores than patients whose parents were married, and this difference was statistically significant (*P* < .05) (Table 3). Likewise, it was ascertained that the participant

Table 1. Distributions of Fonseca levels

Fonseca level	n	%
No	88	44.0
Mild	82	41.0
Moderate	30	15.0
Total	200	100

Table 2. Evaluation of Fonseca and OHIP-14 values according to gender

Gender	Fonseca TMD		OHIP-14	
	Mean ± SD (median)		Mean ± SD (median)	
Female	23.39 ± 17.05 (20)		4.15 ± 3.97 (3)	
Male	22.76 ± 18.18 (20)		4.03 ± 4.3 (3)	
P	.679		.741	

Mann-Whitney U test

Table 3: Evaluation of Fonseca and OHIP-14 values according to the marital status of the family

Marital Status		Fonseca		OHIP-14	
		Mean ± SD (median)		Mean ± SD (median)	
Married	Married	18.16 ± 13.22 (15)		2.96 ± 3.67 (1)	
	Divorced	27.94 ± 19.60 (25)		5.20 ± 4.16 (4)	
	P	.022*		.003*	
Divorced	Female	26.97 ± 19.20 (20)		5.18 ± 4.10 (5)	
	Male	29.72 ± 20.76 (32.5)		5.22 ± 4.47 (4)	
	P	.729		.953	
Married	Female	19.31 ± 13.41 (20)		2.97 ± 3.54 (2)	
	Male	16.5 ± 13.09 (15)		2.95 ± 3.94 (1)	
	P	.329		.651	

**P* < .05. Mann-Whitney U test

patients whose parents were divorced obtained a higher mean scores from the OHIP-14 than the participant patients whose parents were married, and this difference was statistically significant (*P* < .05) (Table 3).

There was no statistically significant difference in the means of female and male patients' Fonseca TMD levels (*P* > .05) (Table 4). The rate of observing moderate TMD in the participant patients whose parents were divorced (23.5%) was higher than that in patients whose parents were married (6.1%), and this difference was statistically significant (*P* < .05) (Table 4).

Age had a statistically significant moderate positive relationship with the mean Fonseca TMD scores (*r* = .520) (*P* < .05). Similarly, there was a statistically significant moderate positive relationship between age and mean OHIP-14 scores (*r* = .419) (*P* < .05) (Table 5).

There was a statistically significant difference in the means of patients' age as per the means of their Fonseca TMD scores (*P* < .05). The patients with no TMD had a lower mean age than patients with mild and moderate TMD, and this difference was statistically significant (*P* < .05). There was no statistically significant differ-

Table 4. Evaluation of Fonseca values according to gender and marital status of the family

		Fonseca			P
		No n (%)	Mild n (%)	Moderate n (%)	
Gender	Female	52 (41.9)	54 (43.5)	18 (14.5)	.802
	Male	36 (47.4)	28 (36.8)	12 (15.8)	
Marital Status	Married	50 (51.0)	42 (42.9)	6 (6.1)	.045*
	Divorced	38 (37.3)	40 (39.2)	24 (23.5)	

**P* < .05. Chi-squared test

Table 5. Correlation of age with Fonseca and OHIP-14 values

	Age	
	r	P
Fonseca	.520	< .001*
OHIP-14	.419	< .001*

**P* < .05. Spearman's rho correlation test

Table 6. Evaluation of age according to Fonseca levels

Fonseca level	Age	
	Mean ± SD	Median
No	15.42 ± 1.48	15.6
Mild	16.65 ± 1.13	16.8
Moderate	17.05 ± 0.81	16.8
P	< .001*	

**P* < .05. Kruskal-Wallis test

Table 7. Evaluation of the correlation between Fonseca value and OHIP-14 value

Fonseca-OHIP-14	
r	.600
P <	.001*

**P* < .05. Spearman rho correlation analyses

Table 8. Evaluation of OHIP-14 according to Fonseca levels

Fonseca level	OHIP-14	
	Mean ± SD	Median
No	1.6 ± 1.98	1
Mild	5.0 ± 3.75	5
Moderate	9.0 ± 4.17	10
P	< .001*	

**P* < .05. Kruskal-Wallis test

ence in the mean age of patients with mild TMD and moderate TMD ($P > .05$) (Table 6). There was a statistically significant positive relationship between the means of participant patients' Fonseca TMD scores and OHIP-14 scores ($r = 0.600$) ($P < .05$) (Table 7).

There was a statistically significant difference in the mean OHIP-14 scores in terms of mean Fonseca TMD scores ($P < .05$). Patients with moderate TMD had a higher mean OHIP-14 scores than patients with no TMD and mild TMD ($P < .05$). Patients with mild TMD obtained a higher mean OHIP-14 scores than patients with no TMD ($P < .05$) (Table 8).

DISCUSSION

The previous studies revealed that ACEs acted as a significant risk factor for the development of emotional disorders.^{29,30} It is important to determine the predisposing factors in the management of pediatric and young adult patients, who are in a dynamic development and change process, in terms of TMDs.³¹ The hypothesis of this study created under these data is that the adolescents whose parents are divorced are more likely to have temporomandibular joint problems, and this situation is likely to affect the quality of life adversely.

The reason for selecting the FAI is that its reliability was proved, and it was validated as per the diagnosis criteria for TMD.^{12,32} It is also practical to use and gives reliable and accurate results in a short time.^{12,32}

In a survey study performed by Minghelli et al.¹⁰ to evaluate TMD by applying the FAI to 3260 students aged 5-19 years (46.1% male and 53.9% female), 709 of the participants with TMD (86.3%) described themselves as strained or nervous. The data about the emotional stress indicated that the probability of having TMD was 8.74-fold higher for students who perceived themselves as strained or nervous. In a study conducted by De Resende et al.¹¹ on 120 patients, the relationship of TMD with anxiety, quality of life, and sociodemographic aspect was evaluated. According to the study, patients with TMD had a higher rate of having anxiety (75%) than patients with no TMD. The patients with anxiety had a five-fold higher likelihood of having TMD than individuals with no anxiety. The patients with no TMD had a higher quality of life. As seen in the literature, there is a significant relationship between temporomandibular joint problems and psychological disorders.

In the relevant literature, there was only one study that evaluated the relationship between parents' divorce and TMD.³³ This study was carried out by Østensjø et al.³³ on 562 adolescents aged 13-19 years and evaluated the prevalence of having painful temporomandibular disorder (TMD-P) and the relationship of having this situation with lifestyle. According to this study, the patients with TMD-P had a higher likelihood of living with a divorced or single parent than the patients in the control group. It was discerned that 51.3% of the patients in the case group and 30.1% of the patients in the control group had parents who were divorced. In a similar vein to the aforementioned study, this study found that the patients whose parents were divorced obtained a higher mean of Fonseca TMD scores than those whose parents were married even if a different methodology was employed in this study to identify TMD. Supporting all these studies, in this study, the participant patients with divorced parents (23.5%) had a higher rate of having moderate TMD than the patients with married parents (6.1%). Based on these data, the results obtained in this study could be interpreted as depending on the psychological and emotional state of patients with divorced parents; the

adolescents had TMJ disorders, and their Fonseca TMD scores are high. This result verifies the hypothesis proposed under this study.

In several studies conducted to explore the effect of gender on TMD, it was found that females had a higher prevalence of TMD than males.^{10-12,34,35} In addition, females had higher anxiety and depression levels than males.¹⁰ Cross-sectional population-based studies showed that the women exhibited more pain and TMD symptoms alongside pubertal development, and in addition, the hormonal changes could play a significant role in the etiology of TMD.⁹ Unlike the previous studies, this study found no statistically significant difference in female and male patients' mean Fonseca TMD scores. There are also studies in the literature that support our study results.^{9,36,37} Likewise, in a study conducted by Karibe et al.⁹ on 1415 individuals aged 11-15 years, it was discerned that there was no statistically significant difference in having TMD in terms of gender. In a study performed by Jain et al.³⁷ with the FAI, approximately 18.75% of the male patients and 12.28% of the female patients, all of whom were aged 12-18 years, had TMD to a certain degree; however, the difference was not statistically significant. A study by Lei et al.³⁶ analyzed the TMD symptoms exhibited by Chinese adolescents and found no statistically significant difference between male and female participants in terms of the TMD symptoms except for one symptom, joint sound. It is considered that the reason for no significant difference in TMD scores between genders could be the pubertal development differences among patients who were included in this study.

Temporomandibular joint disorders tend to come into being after the adolescence period, and the increase in the severity of symptoms generally reaches its peak in the reproductive age. Although TMD signs and symptoms are less prevalent in children, they are more prevalent in adolescents and young adults.^{10,36,38} Lei et al.³⁶ put forward that individuals aged 16-18 years were significantly more likely to have TMD, stress, depression, and anxiety than individuals aged 12-15 years. Minghelli et al.¹⁰ asserted that the age group of the individuals had statistically significant associations with anxiety and depression, and the anxiety and depression levels went up as the age increased. Likewise, Karaman and Buyuk³⁵ stated that there was a statistically significant relationship between age and TMD-P. In support of the relevant literature, this study also found that there was a statistically significant moderate positive relationship between age and the mean of Fonseca TMD scores (52%). Patients with no TMD as per the FAI had a lower mean age than patients with mild TMD and moderate TMD. As a result, it seems likely that TMD problems in adolescents will increase as age increases in parental divorce.

In a study conducted by Chandak et al.³⁹ with 200 participants aged 18-27 years in Vidarbha population in India, it was identified that of all the participants, 30% had no TMD, whereas 55% had mild TMD, 14% had moderate TMD, and 1% had severe TMD. In a study performed by Minghelli et al.¹⁰ on a Portuguese population aged 5-19 years, the rate of cases exhibiting TMD symptoms was 25.2%, whereas of all the cases exhibiting TMD symptoms, 22.4% were mild TMD cases, 2.5% were moderate TMD cases, and 0.3% were severe TMD cases. In a study conducted by Taneja et al.¹² on 300 adolescents aged 12-15 years, it was set forth that 9.7% of the participants exhibited no TMD symptom, whereas of the participants exhibiting a TMD symptom, 71% had mild TMD symptoms, 13.7% had moderate TMD symptoms, and 5.3% had severe TMD symptoms. In several studies in the relevant literature, it

is discerned that mild TMD was more prevalent than moderate TMD and severe TMD, and this result is similar to the findings of this study. In this study, of the participant patients, 41% had mild TMD and 15% had moderate TMD, whereas 44% had no TMD. In the change of these rates, the differences in factors such as age range and the region where the study was conducted should also be considered.

The oral health-related quality of life reflects the effect of oral health or oral disorders on the person's daily routine, health, or overall quality of life.⁴⁰ The OHIP-14 is a well-structured tool developed to evaluate the effect of the TMDs on the oral health-related quality of life.⁴¹ In a study by Yap et al.⁴² the experimental group with TMD symptoms had a significantly higher mean of OHIP-14 scores than the group with no TMD. In addition, subjects with moderate TMD and severe TMD had a significantly higher mean of OHIP-14 scores than those with mild TMD. However, no statistically significant difference was found in the means of OHIP-14 scores obtained by those with moderate TMD and severe TMD. Moreover, the aforementioned study put forth that there was a moderate correlation between the means of FAI and OHIP-14 scores. In a study by Karaman and Sapan⁴³, it was found that there was a statistically significant positive relationship between the mean Fonseca TMD scores and OHIP-14 scores. Participants with higher Fonseca TMD scores had higher OHIP-14 scores, and likewise, participants with higher OHIP-14 scores had higher Fonseca TMD scores. Paulino et al.⁴⁴ stated that volunteers who were aged 15-25 years and had TMD symptoms had higher OHIP-14 scores than those with no TMD symptoms, and this, in turn, indicates that the TMD had a negative effect on the oral health-related quality of life. Volunteers who were in need of TMD treatments had a higher mean of OHIP-14 scores than those who needed no TMD treatment, and the more severe the TMD was, the higher its effect on the oral health-related quality of life was.

In this study, there was a statistically significant positive relationship between the means of Fonseca TMD scores and OHIP-14 scores. Patients whose parents were divorced had higher means of Fonseca TMD scores and OHIP-14 scores than those whose parents were married. Participant patients with moderate TMD had a higher mean of OHIP-14 scores than those with no TMD and mild TMD. In addition, participant patients with mild TMD had a higher mean of OHIP-14 scores than those with no TMD. In line with the relevant literature, these results demonstrate that TMD affected the quality of life negatively. A survey study performed by Gillborg et al.⁴⁵ on a Swedish population aged 20-89 years examined the prevalence of TMD and its effect on the quality of life. It was found that there was no statistically significant difference in the means of male and female participants' OHIP-14 scores, whereas participants with TMD-P had a higher mean of OHIP-14 scores than those with no TMD-P. As per this study, there is no statistically significant difference in the means of female and male participant patients' OHIP-14 scores. This is because no statistically significant difference was found in the means of female and male participant patients' Fonseca TMD scores.

In a study that De Oliveira and Sheiham⁴⁶ conducted on adolescents by using OHIP-14, it was identified that female participants had a higher mean of OHIP-14 scores than male participants. Again, in the same study, it was indicated that there was a statistically significant relationship between increase in age and OHIP-14 scores. Also in this study, there was a statistically significant moderately positive relationship between age and the mean of

OHIP-14 scores (41.9%), and this is consistent with Fonseca TMD scores, which increased with age.

In this study, the effect of parents' divorce on TMD and oral health-related quality of life in adolescents was analyzed, and the following results were obtained:

In the study, 41% of the adolescents had mild TMD and 15% of them had moderate TMD as per the FAI, and the mean of participant patients' OHIP-14 scores was 4.1 points.

Female patients obtained higher means of the FAI scores and OHIP-14 scores; however, there was no statistically significant difference between female and male patients in this regard. In contrast, the age had statistically significant positive relationships with the means of FAI scores and OHIP-14 scores.

Adolescents whose parents were divorced had higher means of the FAI scores and OHIP-14 scores than those with married parents, and these differences were statistically significant, and these adolescents had a higher rate of having moderate Fonseca TMD.

There was a statistically significant moderately positive relationship between the means of the FAI scores and OHIP-14 scores (60%). The increase in the OHIP-14 scores along with the rising FAI scores is at a striking level.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Istanbul Aydın University (Date: June 19,2019, Decision Number: 2019/127).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.K.; Design – A.K.; Supervision – A.K., E.G., H.D.; Resources – A.K.; Data Collection and/or Processing – A.K.; Analysis and/or Interpretation – A.K., E.G., H.D.; Literature Search – A.K., E.G., H.D.; Writing Manuscript – A.K., E.G., H.D.; Critical Review – E.G., H.D.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Aydın Üniversitesi'nden (Tarih: 19 Haziran 2019, No: 2019/127) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.K.; Tasarım – A.K.; Denetleme – A.K., E.G., H.D.; Kaynaklar – A.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.K.; Analiz ve/veya Yorum – A.K., E.G., H.D.; Literatür Taraması – A.K., E.G., H.D.; Yazıyı Yazan – A.K., E.G., H.D.; Eleştirel İnceleme – E.G., H.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR




1. De Leeuw R. *Dor orofacial: guia de avaliação, diagnóstico e tratamento*. 4th ed. São Paulo: Quintessence; 2010.
2. Topuz MF, Oghan F, Ceyhan A, et al. Assessment of the severity of temporomandibular disorders in females: Validity and reliability of the Fonseca Anamnestic Index. *Cranio*. 2020;1-4. [Crossref]

3. Pihut M, Szuta M, Ferendiuk E, Zeńczak-Więckiewicz D. Differential diagnostics of pain in the course of trigeminal neuralgia and temporomandibular joint dysfunction. *BioMed Res Int*. 2014;2014:563786. [\[Crossref\]](#)
4. Poveda Roda R, Bagán JV, Díaz Fernández JM, Hernández Bazán S, Jiménez Soriano Y. Review of temporomandibular joint pathology: Part I: Classification, epidemiology and risk factors. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2007;12(4):E292-298.
5. Dolwick MF. Temporomandibular joint surgery for internal derangement. *Dent Clin North Am*. 2007;51(1):195-208. [\[Crossref\]](#)
6. Jedel E, Carlsson J, Stener-Victorin E. Health-related quality of life in child patients with temporomandibular disorder pain. *Eur J Pain*. 2007;11(5):557-563. [\[Crossref\]](#)
7. Branco LP, Santis TO, Alfaya TA, Godoy CH, Fragoso YD, Bussadori SK. Association between headache and temporomandibular joint disorders in children and adolescents. *J Oral Sci*. 2013;55(1):39-43. [\[Crossref\]](#)
8. Nilsson IM, List T, Drangsholt M. Incidence and temporal patterns of temporomandibular disorder pain among Swedish adolescents. *J Orofac Pain*. 2007;21(2):127-132.
9. Karibe H, Shimazu K, Okamoto A, Kawakami T, Kato Y, Warita-Naoi S. Prevalence and association of self-reported anxiety, pain, and oral parafunctional habits with temporomandibular disorders in Japanese children and adolescents: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health*. 2015;15:8:1-7. [\[Crossref\]](#)
10. Minghelli B, Cardoso I, Porfirio M, et al. Prevalence of temporomandibular disorder in children and adolescents from public schools in southern Portugal. *NAJMS*. 2014;6(3):126-132. [\[Crossref\]](#)
11. de Resende CMBM, da Silva Rocha LGD, de Paiva RP, et al. Relationship between anxiety, quality of life, and sociodemographic characteristics and temporomandibular disorder. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2020;129(2):125-132. [\[Crossref\]](#)
12. Taneja P, Nagpal R, Marya CM, Kataria S, Sahay V, Goyal D. Temporomandibular disorders among adolescents of Haryana, India: A cross-sectional study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019;12(6):501-505. [\[Crossref\]](#)
13. Kim TY, Shin JS, Lee J, et al. Gender difference in associations between chronic temporomandibular disorders and general quality of life in Koreans: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2015;10(12):e0145002. [\[Crossref\]](#)
14. Sena MF, Mesquita KS, Santos FR, Silva FW, Serrano KV. Prevalence of temporomandibular dysfunction in children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(4):538-545. [\[Crossref\]](#)
15. Abebe DS, Frøyland LR, Bakken A, Von Soest T. Municipal-level differences in depressive symptoms among adolescents in Norway: Results from the cross-national Ungdata study. *Scandinavian Journal of Public Health*. 2016;44(1):47-54. [\[Crossref\]](#)
16. Medeiros SP, Batista AUD, Forte FDS. Prevalência de sintomas de disfunção temporomandibular e hábitos parafuncionais em estudantes universitários. *RGO*. 2011;59(2):201-208.
17. Kovács-Tóth B, Oláh B, Papp G, Szabó IK. Assessing adverse childhood experiences, social, emotional, and behavioral symptoms, and subjective health complaints among Hungarian adolescents. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2021;15:12:1-12. [\[Crossref\]](#)
18. Kabani F, Lykens K, Tak HJ. Exploring the relationship between adverse childhood experiences and oral health-related quality of life. *J Public Health Dent*. 2018;78(4):313-320. [\[Crossref\]](#)
19. Kennedy S, Bumpass L. Cohabitation and children's living arrangements: New estimates from the United States. *Demogr Res*. 2008;19:47:1663-1692. [\[Crossref\]](#)
20. Sheykhi MT. Worldwide increasing divorce rates: A sociological analysis. *Konfrontasi: Jurnal Kultural, Ekonomi Dan Perubahan Sosial*. 2020;7(2):116-123. [\[Crossref\]](#)
21. Tullius JM, De Kroon ML, Almansa J, Reijneveld SA. Adolescents' mental health problems increase after parental divorce, not before, and persist until adulthood: a longitudinal TRAILS study. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2022;31:969-978. [\[Crossref\]](#)
22. Tan Y, Liu Y, Wu L. Screening results correlating to personality disorder traits in a new employee population of people's Republic of China. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016;12:2553-2560. [\[Crossref\]](#)
23. Meland E, Bredablik HJ, Thuen F. Divorce and conversational difficulties with parents: Impact on adolescent health and self-esteem. *Scand J Public Health*. 2020;48(7):743-751. [\[Crossref\]](#)
24. Pace TWW, Mletzko TC, Alagbe O, et al. Increased stress-induced inflammatory responses in male patients with major depression and increased early life stress. *Am J Psychiatry*. 2006;163(9):1630-1633. [\[Crossref\]](#)
25. Boccia ML, Cook C, Marson L, Pedersen C. Parental divorce in childhood is related to lower urinary oxytocin concentrations in adulthood. *J Comp Psychol*. 2021;135(1):74-81. [\[Crossref\]](#)
26. Bevilacqua-Grossi D, Chaves TC, de Oliveira AS, Monteiro-Pedro V. Anamnestic index severity and signs and symptoms of TMD. *Cranio*. 2006;24:112-118. [\[Crossref\]](#)
27. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community Dent Health*. 1994;11(1):3-11.
28. Liu Z, McGrath C, Hagg U. Changes in oral health-related quality of life during fixed orthodontic appliance therapy: an 18-month prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(2):214-219. [\[Crossref\]](#)
29. Chapman DP, Whitfield CL, Felitti VJ, Dube SR, Edwards VJ, Anda RF. Adverse childhood experiences and the risk of depressive disorders in adulthood. *J Affect Disord*. 2004;82(2):217-225. [\[Crossref\]](#)
30. Ayerbe L, Pérez-Piñar M, Foguet-Boreu Q, Ayís S. Psychosis in children of separated parents: A systematic review and meta-analysis. *Eur Psychiatry*. 2020;63(1):e3. [\[Crossref\]](#)
31. Selvi Kuvvetli S, Sandallı N. Çocuklarda ve genç erişkinlerde temporomandibular rahatsızlıklar: literatür derlemesi. *Atatürk Üniv Disz Hek Fak Derg*. 2007;(Suppl 2):1-9.
32. Stasiak G, Maracci LM, de Oliveira Chami V, et al. TMD diagnosis: Sensitivity and specificity of the Fonseca Anamnestic Index. *Cranio*. 2020;27:1-5. [\[Crossref\]](#)
33. Østensjø V, Moen K, Storesund T, Rosén A. Prevalence of painful temporomandibular disorders and correlation to lifestyle factors among adolescents in Norway. *Pain Res Manag*. 2017;2017::2164825. [\[Crossref\]](#)
34. Nilsson IM, Drangsholt M, List T. Impact of temporomandibular disorder pain in adolescents: differences by age and gender. *J Orofac Pain*. 2009;23(2):115-122.
35. Karaman A, Büyük SK. Evaluation of temporomandibular disorder symptoms and oral health-related quality of life in adolescent orthodontic patients with different dental malocclusions. *Cranio*. 2019;40(1):1-9. [\[Crossref\]](#)
36. Lei J, Fu J, Yap AU, Fu KY. Temporomandibular disorders symptoms in Asian adolescents and their association with sleep quality and psychological distress. *Cranio*. 2016;34(4):242-249. [\[Crossref\]](#)
37. Jain S, Chourse S, Jain D. Prevalence and severity of temporomandibular disorders among the orthodontic patients using Fonseca's questionnaire. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(1):31-34.
38. Bertoli F, Antoniuk S, Bruck I, Xavier G, Rodrigues D, Losso E. Evaluation of the signs and symptoms of temporomandibular disorders in children with headaches. *Arq Neurop-siquiatr*. 2007;65(2A):251-255. [\[Crossref\]](#)
39. Chandak RM, Pandhripande RM, Sonule SS, Chandak MG, Rawlani SS. To assess the prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in Vidarbha population by Fonseca's questionnaire. *J Oral Res Rev*. 2017;9(2):62-66. [\[Crossref\]](#)
40. Chen M, Feng ZC, Liu X, Li ZM, Cai B, Wang DW. Impact of malocclusion on oral health-related quality of life in young adults. *Angle Orthod*. 2015;85(6):986-991. [\[Crossref\]](#)
41. Dahlström L, Carlsson GE. Temporomandibular disorders and oral health-related quality of life: a systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2010;68(2):80-85. [\[Crossref\]](#)
42. Yap AU, Chen C, Wong HC, Yow M, Tan E. Temporomandibular disorders in prospective orthodontic patients. *Angle Orthod*. 2021;91(3):377-383. [\[Crossref\]](#)

43. Karaman A, Sapan Z. Evaluation of temporomandibular disorders, quality of life, and oral habits among dentistry students. *Cranio*. 2020;1-7. [\[Crossref\]](#)
44. Paulino MR, Moreira VG, Lemos GA, Silva PLPD, Bonan PRF, Batista AUD. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in college preparatory students: associations with emotional factors, parafunctional habits, and impact on quality of life. *Cien Saude Colet*. 2018;23(1):173-186. [\[Crossref\]](#)
45. Gillborg S, Åkerman S, Lundegren N, Ekberg EC. Temporomandibular disorder pain and related factors in an adult population: A cross-sectional study in Southern Sweden. *J Oral Facial Pain Headache*. 2017;31(1):37-45. [\[Crossref\]](#)
46. de Oliveira CM, Sheiham A. Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents. *J Orthod*. 2004;31(1):20-27. [\[Crossref\]](#)

Işık ile sertleşen kompozit bazlı boyaların kompozitlerin ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisi

The effect of light-curing stains on composite basis on the light transmittance properties of composites

Sümeyra TOPCU¹ 
Neslihan TEKÇE¹ 
Canan BAYDEMİR² 

¹Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye
²Kocaeli Üniversitesi, Temel Tıp Bilimleri Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi, Kocaeli, Türkiye



ÖZ

Amaç: Geleneksel porselen materyallerin laboratuvar aşamasında bitim işlemlerinde porselen yüzeylerine farklı renklerde glaze materyalleri ile bitim yapılır. Son yıllarda benzer prosedür kompozitler için de geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, restoratif materyallerin estetik özelliklerini geliştirmek amacıyla kullanılan cila-bitim sistemi Zenit Color'un 5 farklı renginin (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyallerin ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisini incelemektir.

Yöntemler: Bu çalışmada Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Japonya) kullanılmıştır. Her grupta 10 adet, toplamda 60 örnek hazırlanmıştır. Kontrol grubu olarak hazırlanan kompozit diskler (Grup-1, kontrol grubu) Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) diskler ile bitirilmiştir. Diğer 5 grupta yer alan kompozitlerden her birisi, cila disk uygulamasından sonra Zenit Color ışık ile sertleşen Karakterizasyon materyali ile farklı renkler ile renklendirilmiştir. Grup-2: Beyaz; Grup-3: Kahverengi; Grup-4: Mavi; Grup-5: Sarı; Grup-6: Siyah olarak belirlenmiştir. Işık geçirgenliği Varian Cary 50 Spektrofotometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler One-Way ANOVA ile test edilmiştir ($P < .05$).

Bulgular: En yüksek ışık geçirgenlik değerleri kontrol grubunda elde edilmiştir. Örneklere Zenit Color uygulanması, örneklerin ışık geçirgenlik değerlerini önemli derecede düşürmüştür ($P < .05$). Zenit Color uygulanmış örnekler, kendi aralarında kıyaslandığında, ışık geçirgenliği açısından en yüksek değerler, sarı renk Zenit Color uygulanmış örneklerde bulunurken, en düşük değerler kahverengi renk uygulanan örneklerden elde edilmiştir, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P < .05$).

Sonuç: Farklı renklerdeki karakterizasyon materyalleri kompozitlerin ışık geçirgenlik oranlarını farklı derecelerde etkilerler. Dolayısıyla, bitim aşamasında kullanılan bu karakterizasyon materyallerinin restorasyonda oluşturabileceği etkiler hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Karakterizasyon materyalleri, kompozit, ışık geçirgenliği

ABSTRACT

Objective: Porcelain surfaces are finished with glaze materials of different colors. In recent years, a similar procedure has been developed for composites. The aim of this study is to examine the effect of 5 different colors (White, Brown, Blue, Yellow, Black) of the polish-finish system Zenit Color on the light transmission properties of the materials in order to improve the aesthetic properties of restorative materials.

Methods: Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Japan) was used in this study. A total of 60 samples were prepared, 10 in each group. Control group were finished with Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, USA) discs. 5 groups were colored with different colors with the Characterization material, which was cured with Zenit Color Light after the polishing disc application. The other groups were determined as follow; Group-2: White; Group-3: Brown; Group-4: Blue; Group-5: Yellow; Group-6: Black. The light transmittance was carried out with the Varian Cary 50 Spectrophotometer device. The obtained data were tested with One-Way ANOVA ($P < .05$).

Results: The highest light transmittance values were obtained in the control group. Applying Zenit Color to the samples significantly decreased the light transmittance values of the samples ($P < .05$). When the Zenit Color applied samples were compared among themselves, the highest values in terms of light transmittance were found in the yellow color Zenit Color applied samples, while the lowest values were obtained from the brown color applied samples, but no significant difference was found between the groups ($P < .05$).

Conclusion: Characterization materials in different colors affect the light transmission rates of composites to different degrees. Therefore, it is necessary to have information about the effects of these characterization materials used in the finishing phase on the restoration.

Keywords: Characterization materials, composite, light transmittance

Geliş Tarihi/Received: 03.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Sümeyra TOPCU

E-mail: smyrtpc@gmail.com

Cite this article: Topcu S, Tekçe N, Baydemir C. The effect of light-curing stains on composite basis on the light transmittance properties of composites. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 215-218.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

GİRİŞ

Işık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar çok yeni piyasaya sürülen glaze materyalleridir. Son yıllarda üretilen bu ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyaların geniş skalada renkleri mevcuttur. Bu renkli boyalar

üretici firma talimatlarına göre kron köprü üzerine kompozit kaplamaların veya tüm kompozit restorasyonların bireyselleştirilmesi amacıyla kullanılır. İndirekt kompozit fırınlarda veya geleneksel ışık ile polimerizasyon yöntemlerinin tamamı ile polimerize edilebilir. Piyasada farklı isimlerde adlandırılan yüzey örtücüler, karakterizasyon materyalleri, glazeler ve ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar içeriklerinde ufak tefek farklılıklar olsa da temelde benzer materyallerdir.

Bir restorasyonun estetik görünümü, büyük ölçüde restorasyonu çevreleyen diş yapılarıyla ne kadar uyumlu olduğuna bağlıdır. Anatomik form kaybı, pürüzlülük, parlaklık, materyalin veya kenarların renklenmesi, renk uyumu, translusensi restorasyonun estetik özelliklerini etkileyen faktörlerdir.¹⁻³ Materyallerin ışık geçirgenlik özelliği, dış-çevre restorasyonlar ve dış-restorasyon ara yüzünde renk uyumunu artırır.⁴ Materyal, translusent özelliği sayesinde ışığın geçmesine izin verir fakat ışığı dağıtır, böylece arkasındaki obje direkt olarak görülemez. Diğer bir deyişle, translusent özellik için, kısmi opasite veya tamamen opaklık ile tamamen transparanlık arasında bir özellik denilebilir. İnsan diş minesini, translusent özellik gösterdiğinden dolayı, restoratif materyallerde estetik başarı için, insan diş minesine benzer bir translusensi göstermelidir.⁵

Dental rezin kompozitlerin translusensi özelliği, materyalin kalınlığına, rezinin saçılma ve absorpsiyon katsayılarına, doldurucu parçacıkların özelliklerine ve pigmentlere bağlıdır.⁶ Materyallerin translusensi özelliğinin incelenmesi genellikle, translusensi parametrelerinin belirlenmesi, kontrast oranlarının ölçülmesi ve ultraviole görünür ışık spektrofotometre ile translusensi derecesinin ölçülmesi yöntemleri kullanılarak yapılır. Translusensi parametreleri, incelenen örneğin siyah ve beyaz arka planda, renk ölçümü yapıldığında gösterdiği değer farkı ile hesaplanır.⁷ Kontrast oranı, örneğin siyah ve beyaz arka planda gösterdiği spektral yansıtma ile ölçülür.⁸ Translusensi değişiminin görsel olarak algılanabilmesi için kontrast oranı farkı 0,07'den büyük olmalı veya translusensi parametre değerleri farkı 2'den büyük olmalıdır.⁹

Ultraviole görünür ışık spektrofotometre cihazı ile ışık geçirgenliğinin ölçülmesi ise 400-760 nm dalga boylarında, materyalin içinden belirli bir süre direkt ışık gönderilerek elde edilen değerler ile gerçekleştirilmektedir.^{10,11}

Restorasyon yüzeylerinin pürüzsüz yüzeyler olarak bitirilmesi restorasyonun estetik ve mekanik özelliklerinin başarısı için önemlidir. Ayrıca materyallerin pürüzlülük değerleri restorasyonun translusensi özelliğini de etkiler.¹² Yüzey pürüzlülüğü bakteriyel adezyonun artmasına neden olur. Daha yüksek derecede pürüzlülük, daha fazla oranda plak tutulumuna neden olabilir. Bu durum da gingivitis, sekonder çürükler ve restorasyonun renginin bozulması konusunda risk oluşturur.¹³⁻¹⁵

Bu çalışmada rezin kompozite farklı renklerde ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar uygulanarak (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) A1 renkli bir kompozit materyalinin ışık geçirgenlik değerleri üzerinde oluşturduğu etki incelenmiştir. Bu amaçla oluşturulan hipotez, 'Rezin kompozite farklı renklerde glaze (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyali uygulanması kompozitin ışık geçirgenlik özelliklerini etkilemez' olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada kompozit materyali olarak Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerin içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Her bir grupta 10 adet, toplamda 60 örnek hazırlanmıştır. Örnekler 1-mm

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyalinin içerikleri

Materyal	Sınıflandırma	Organik içeriği	Doldurucu tipi	Doldurucu Ağırlıkça/ hacimce	Lot numara
Clearfil Majesty Esthetic (Kuraray Medical, Tokyo, Japonya)	Nanofill	Bis-GMA, hidrofobik aromatik dimetakrilat, Di-kamforokinon	Silanlanmış baryum cam tozu Silanlanmış koloidal silika	%78 / %66	780161

Tablo 2. Materyallerin translusensi değerleri

Gruplar	T.D. (ortalama±Standart Sapma)
Kontrol	26,41± 4,42
Beyaz	5,11 ± 0,97
Kahverengi	4,83 ± 1,02
Mavi	5,38 ± 1,58
Sarı	6,08 ± 1,61
Siyah	5,44 ± 1,11

kalınlığında, 8-mm eninde ve 14-mm boyunda, paslanmaz çelik kalıpların içerisine yerleştirildikten sonra, polyester şeffaf bant (Mylar, Dupont, Wilmington, ABD) altında cam lamel ile basınç uygulanarak, üretici firmanın önerilerine göre ışık yoğunluğu 1.200 mW/cm² olan LED ışık cihazı (Elipar S10, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile polimerize edilmiştir. Her bir örnek 20 saniye süreyle polimerize edilmiştir. Kontrol grubu olarak hazırlanan kompozit diskler (Grup-1) Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) diskler ile bitirilmiştir. Diğer 5 grupta yer alan kompozitlerden her birisi, Sof-Lex cila disk uygulamasından sonra Zenit Color ışık ile sertleşen karakterizasyon materyalinin (Zenit Color, President Dental, München, Almanya) farklı renkleri ile renklendirilmiştir. Grup-2: Beyaz; Grup-3: Kahverengi; Grup-4: Mavi; Grup-5: Sarı; Grup-6: Siyah olarak belirlenmiştir. Karakterizasyon materyali, hazırlanmış olan kompozit örneklerin üzerine üretici firmanın talimatları doğrultusunda bir fırça yardımıyla hava kabarcığı kalmayacak şekilde ince bir tabaka halinde uygulanmış ve ışık cihazı Labolight ile 5 dk polimerize edilmiştir. Işıklı polimerizasyonun ardından örnekler 24 saat distile suda bekletilmiştir. Arkasından bütün örneklerin ışık geçirgenliği Varian Cary 50 Spektrofotometre cihazı ile 555 nm dalga boyunda ölçümleri yapılmıştır.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Shapiro Wilk Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Normal dağılımlı sürekli değişkenlerin gruplar arasındaki karşılaştırmalar One Way Analysis of Variance ve Tukey Post Hoc Testi kullanılarak yapıldı. P değeri < ,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Clearfil Majesty Esthetic kompozit materyalinin, Sof-Lex uygulanan örnekler ve Zenit Color ışık ile sertleşen karakterizasyon materyali uygulanmış gruplarının translusensi değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir. Sof-Lex uygulanan örnekler diğer gruplarla kıyaslandığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (P < ,05). En yüksek ışık geçirgenliği değerleri, Sof-Lex uygulanan örneklerden elde edilmiştir. Örnekler Zenit color uygulanması, örneklerin ışık geçirgenlik değerlerini önemli derecede düşürmüştür. Zenit Color uygulanmayan kontrol grubunun ortalama translusensi değeri 26,41 ± 4,42 iken, diğer grupların ortalama translusensi değerleri 4,83 ± 1,02 ile 6,08 ± 1,61 değerleri arasında bulunmuştur. Beyaz, kahverengi, mavi, sarı ve siyah

renkte Zenit Color uygulanmış örnekler, kendi aralarında kıyaslandığında, ışık geçirgenliği açısından en yüksek değerler, sarı renk Zenit Color uygulanmış örneklerde bulunurken, en düşük değerler kahverengi renk uygulanan örneklerden elde edilmiştir, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > ,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın hipotezi 'Rezin kompozite farklı renklerde glaze (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyali uygulanması kompozitin ışık geçirgenlik özelliklerini etkilemez' reddedilmiştir. Çalışmada en yüksek translusensi gösteren grup Zenit Color uygulanmayan kontrol grubu, en düşük translusensi değerleri gösteren grup kahverengi Zenit Color uygulanan gruptur. Koyu renkli restoratif materyallerin ışık geçirgenlikleri daha azdır.¹⁶ Bizim çalışmamızda, translusensi değişim değeri en yüksek kahverengi Zenit Color grubunda gözlenirken, en düşük translüsensi değeri sarı renk uygulanan grupta gözlenmiştir. Rengi koyulaşan restorasyonun ışık geçirgenliği özelliği de buna bağlı olarak azalabilir şeklinde bir yorum yapılabilir.

Restoratif materyallerin translusensi özellikleri, marka farklılığından ve markaların kendi içindeki renk tonlarının farklılığından etkilenmektedir. Yu ve Lee¹⁷ 8 farklı rezin kompozit markasının 41 farklı renk tonunu incelediği çalışmada, translusensi değerlerinin, kompozit markalarından ve her markanın kendi içindeki renk tonunun farklı olmasından etkilendiğini bildirmiştir. Translusensi değerleri 8,5 ile 20,6 arasında gözlemlenmiş, ve bu gözlemlere göre kompozit translusensi değerleri 3 gruba ayrılmıştır. Translusensi değerleri 13,0'dan küçük olan değerler düşük translüsensi, 13,0'a eşit ve 18,0'dan küçük olan değerler orta translüsensi, 18,0'dan büyük olan değerler ise yüksek translüsensi değerleri olarak kabul edilmiştir. Bizim çalışmamızda translusensi değerleri Zenit Color uygulanan gruplarda 4,83 ile 6,08 değerleri arasında bulunmuştur. Kontrol grubunda ise bu değer 26,41 bulunmuştur, dolayısıyla çalışmada kullandığımız Clearfil Majesty Esthetic kompozit, bu verilere göre yüksek translüsensi değerlerine sahiptir.

Kompozit materyallerin yüzeyine glaze materyallerinin veya benzer materyallerin uygulanmasının, kompozit rezin materyallerin renk stabilitesi, floresans, opasite ve pürüzlülük özellikleri üzerine etkisi ile alakalı çalışmalar yapılmıştır, fakat bu materyallerin restorasyonun translüsensi özelliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda, kompozit karakterizasyon materyali uygulanmasının, kompozitin ışık geçirgenlik değerini anlamlı derecede düşürdüğü açıkça görülmektedir.

Glaze materyallere benzer özelliklerde olan yüzey örtücüler genelde yüzeydeki mikro poroziteleri örtmek, restorasyonun marjinal bütünlüğünü arttırmak ve absorpsiyon direncini arttırmak için kompozit rezinlerle beraber kullanılır.^{18,19} Absorpsiyon direncinin artmasıyla, yiyeceklerin içerdiği renk pigmentlerinin kompozit restorasyonu renklendirmesi önlenir. Doray ve ark.²⁰ yaptığı bir çalışmada, rezin yüzey örtücülerin, materyalin renklenme dayanımına etkisi değerlendirilmiştir. Yüzey örtücü materyalin polimerizasyon süresinin ve materyalin içeriğinin, renklenme dayanımını etkilediğini, metakrilat ve dimetakrilat içeren glaze materyallerinin renklenme dayanımının, ethoxylatedbisphenol- A dimetakrilat içerenlere göre daha iyi olduğunu gözlemlemiştir. Bizim çalışmamızda kullanılan ışık ile sertleşen boyalar ürethan dimetakrilat içermektedir. Opasite ve translüsensi kavramları birbiri ile çok ilişkili kavramlardır. Yüksek TP değeri ışık geçirgenliğinin yüksek, opasitesinin de düşük olduğunu gösterir²¹. Aguilar ve ark²², yüzey örtücü materyal uygulanmasının, materyal opasite özellikleri üze-

rine etkisini incelemiştir. Materyalin opasite özelliği, materyalin kendi iç translüsensi özelliklerine, doldurucu partikül boyutlarına bağlıdır. Küçük partiküllü rezin kompozitler daha üstün translüsensi ve estetik özelliklere sahiptir. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda, yüzey örtücü materyallerin, restorasyonun uzun dönem renk stabilitesinin sürdürülebilirliği konusunda etkili olmadığını, fakat materyalin opasite derecesindeki değişimi, kontrol grupları ile kıyaslandığında azalttığını bildirmiştir.

Alp ve ark.²³ yaptığı bir çalışmada, örneklerin kahve termosiklusuna maruz bırakılmasının, farklı yüzey işlemleri uygulanmış CAD/CAM monolitik cam seramik materyallerinin renk ve ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Lityum disilikat cam seramik örneklerin yarısı parlatma seti ile parlatılmış, diğer yarısına glaze işlemi uygulanmıştır. Glaze ile bitirilmiş yüzeylerin, parlatma seti ile bitirilmiş yüzeylere göre, kahve termosiklusundan önce ve sonra daha yüksek ışık geçirgenlik değerleri gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kurt ve ark.²⁴, farklı glaze yöntemlerinin, silikat seramiklerin ışık geçirgenliği, opaklık parametresi ve kontrast oranı üzerine etkisini incelemiş ve mekanik olarak parlatılan silikat seramik örneklerinin ışık geçirgenlik değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda, kompozit karakterizasyon materyali uygulanmasının, kompozitin ışık geçirgenlik değerini anlamlı derecede düşürmüştür.

Bu çalışmanın sınırlamaları in vitro şartlarda gerçekleştirilmiş olmasıdır. Klinik durum içinde, kompozit dişte açılmış olan kaviteye, farklı kalınlık ve şekillerde yerleştirilir ve materyal ağız içinde farklı sıvı türlerine maruz kalır. Materyalin kalınlık miktarı da ışık geçirgenliğini etkileyen faktörlerden birisidir. Bizim çalışmamızda da materyalin tek kalınlık değeri ile değerlendirilmiş olması yine bu çalışmanın limitasyonlarından bir tanesidir.

Rezin kompozitlere farklı renklerde glaze materyali uygulanması, kompozitlerin ışık geçirgenlik özelliklerini ciddi oranda etkiler. Restorasyonda tam bir estetik bütünlüğü sağlayabilmek için, bitim aşamasında estetik dokunuşlar yapılırken kullanılan bu karakterizasyon materyalleri, restorasyona son şekli verilirken kullanıldığından renk veya ışık geçirgenlik özellikleri üzerinde oluştura-bileceği etkiler hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.T., N.T., C.B.; Tasarım – S.T., N.T., C.B.; Denetleme – S.T., N.T., C.B.; Kaynaklar – S.T., N.T., C.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – S.T., N.T., C.B.; Analiz ve/veya Yorum – S.T., N.T., C.B.; Literatür Taraması – S.T., N.T., C.B.; Yazıyı Yazan – S.T., N.T., C.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.T., N.T., C.B.; Design – S.T., N.T., C.B.; Supervision – S.T., N.T., C.B.; Resources – S.T., N.T., C.B.; Data Collection and/or Processing – S.T., N.T., C.B.; Analysis and/or Interpretation – S.T., N.T., C.B.; Literature Search – S.T., N.T., C.B.; Writing Manuscript – S.T., N.T., C.B.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.



Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *Aust Dent J*. 2011;56(Suppl 1):59-66. [\[Crossref\]](#)
2. Ferracane JL. Current trends in dental composites. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1995;6(4):302-318. [\[Crossref\]](#)
3. Hickel R, Roulet JF, Bayne S. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *J Adhes Dent*. 2007;9(Suppl 1):121-147.
4. Lee YK. Translucency of human teeth and dental restorative materials and its clinical relevance. *J Biomed Opt*. 2015;20(4):450. [\[Crossref\]](#)
5. Finer Y, Santerre JP. The influence of resin chemistry on a dental composite's biodegradation. *J Biomed Mater Res*. 2004;69:233-246. [\[Crossref\]](#)
6. Paravina RD, Kimura M, Powers JM. Evaluation of polymerization dependent changes in color and translucency of resin composites using two formulae. *Odontology*. 2005;93:46-51. [\[Crossref\]](#)
7. Johnston WM, Ma T, Kienle BH. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. *Int J Prosthodont*. 1995;8(1):79-86.
8. Miyagawa Y, Powers JM, O'Brien WJ. Optical properties of direct restorative materials. *J Dent Res*. 1981;60:890-894. [\[Crossref\]](#)
9. Liu MC, Aquilino SA, Lund PS, et al. Human perception of dental porcelain translucency correlated to spectrophotometric measurements. *J Prosthodont*. 2010;19:187-193. [\[Crossref\]](#)
10. RS Queiroz, JPM Lima, DAMP Malta, Rastelli AN, Cuin A, Neto STP. Changes on transmittance mode of different composite resins. *Mat Res*. 2009;12(2):127-132. [\[Crossref\]](#)
11. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res*. 2008;22(3):205-210. [\[Crossref\]](#)
12. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent*. 2015;113(6):534-540. [\[Crossref\]](#)
13. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006;31(1):11-17 [\[Crossref\]](#)
14. Çelik N, Sağsöz Ö, Gündoğdu M. Farklı içeceklerin posterior kompozitlerin renk değişikliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Curr Res Dent Sci*. 2016;27(1):27-33. [\[Crossref\]](#)
15. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J*. 2004;196(1):42-45. [\[Crossref\]](#)
16. Ryan EA, Tam LE, McComb D. Comparative translucency of esthetic composite resin restorative materials. *J Can Dent Assoc*. 2010;76:84.
17. Yu B, Lee YK. Translucency of varied brand and shade of resin composites. *Am J Dent*. 2008;21(4):229-232.
18. Bertrand MF, Leforestier E, Muller M, Lupi-Pegurier ML, Bolla MJ. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. *Biomed Mater Res*. 2000;53:658-663. [\[Crossref\]](#)
19. Ramos RP, Chinelatti NA, Chinello DT, Dibb NG. Assessing microleakage in resin composite restorations rebounded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. *Quintessence Int*. 2002;33:450-456.
20. Doray PG, Eldiwany MS, Powers JM. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15:244-249. [\[Crossref\]](#)
21. Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon PG, Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. *Dent Mater J*. 2008;27(6):802-808. [\[Crossref\]](#)
22. Aguilar FG, Roberti Garcia Lda F, Cruvinel DR, Sousa AB, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. Color and opacity of composites protected with surface sealants and submitted to artificial accelerated aging. *Eur J Dent*. 2012;6(1):24-33. [\[Crossref\]](#)
23. Alp G, Subasi MG, Johnston WM, Yilmaz B. Effect of surface treatments and coffee thermocycling on the color and translucency of CAD-CAM monolithic glass-ceramic. *J Prosthet Dent*. 2018;120(2):263-268. [\[Crossref\]](#)
24. Kurt M, Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S, Turhan Bal B. Effects of glazing methods on the optical and surface properties of silicate ceramics. *J Prosthodont Res*. 2020;64(2):202-209. [\[Crossref\]](#)

Ebeveyn dental kaygısı ve öngörüsünün çocukların dental kaygısı üzerindeki etkisi

Effect of parental dental anxiety and prediction on child's dental anxiety

Nilüfer ÜSTÜN¹ 
Dilek Özge YILMAZ² 

¹İstanbul Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
²İstanbul Beykent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye



ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ebeveynlerin çocuklarının dental kaygısını öngörebilme yeteneğinin araştırılması ve ebeveynler ile çocuklarının endişe düzeylerinin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunun değerlendirilmesidir.

Yöntemler: Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na başvuran, toplam 75 çocuk ve ebeveynleri ile gerçekleştirildi. Yaşları 4-10 arasında değişen, dental tecrübesi olmayan ve üst çene süt azı dişlerinde lokal anestezi ile restoratif tedavi ihtiyacı olan çocuk hastalar çalışmaya dahil edildi. Çocuğun dental kaygı düzeyi tedavi öncesinde Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği'nin resimli versiyonu kullanılarak, tedavi sırasında ise Venham Genel Davranış Skalası ile değerlendirildi. Ebeveynlerin dental kaygı düzeyleri Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği, çocuklarının dental kaygısına yönelik öngörüsü ise Corah Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği kullanılarak skorlandı. Elde edilen skorların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve Ki-Kare testleri, bu skorlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde ise Spearman's korelasyon analizi kullanıldı.

Bulgular: 4-6 yaş ve 8-10 yaş gruplarındaki çocukların resimli-Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği skorları ile ebeveynlerin Corah Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği skorları arasındaki ilişki, istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla, $P = .004$ ve $P = .034$). Ancak, resimli-Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği ve Venham Genel Davranış Skalası ölçeklerinden elde edilen skorlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($P > .05$). Resimli-Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği ile Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği'nin skorları arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadı ($P > .05$).

Sonuç: Bu çalışma ile belirli yaş grubundaki çocukların dental kaygılarının aileleri tarafından doğru bir şekilde öngörülebileceği görülmüştür. Ek olarak, ebeveynlerdeki dental kaygının çocuklar üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çocuk, Corah modifiye dental anksiyete ölçeği, dental kaygı, resimli modifiye çocuk dental anksiyete ölçeği, ebeveyn.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the parental prediction on their children's dental anxiety and determine the relationship between the parents and their children's dental anxiety.

Methods: This study was conducted among 75 children aged 4-10 and their parents, visiting the Istanbul Medipol University, Department of Pedodontics. The patients with the indication of the restorative treatment in their maxillary primary molars and who had no dental experience were selected. The child's level of dental anxiety was scored using the faces-version of Modified Child Dental Anxiety Scale before treatment and with the Venham General Behavior Scale during treatment. Parents' dental anxiety level was evaluated using the Modified Dental Anxiety Scale, and the parental prediction was determined with the Corah Modified Dental Anxiety Scale. Kruskal-Wallis and Chi-Square tests were used to compare the obtained scores. Spearman's correlation test was used for the correlation between variables.

Results: Significant correlation was found between the faces-version of Modified Child Dental Anxiety Scale and parental Corah Modified Dental Anxiety Scale scores in the aged 4-6 and aged 8-10 groups ($P = .004$, $P = 0.034$; respectively), while no significant correlation was found between the faces-version of Modified Child Dental Anxiety Scale and Venham General Behavior Scale scores ($P > .05$). There was no significant correlation between the faces-version of Modified Child Dental Anxiety Scale and Modified Dental Anxiety Scale scores ($P > .05$).

Conclusion: The dental anxiety of children in a certain age group can be accurately predicted by their parents. The children's dental anxiety was not influenced by parental dental anxiety.

Keywords: Children, Corah modified dental anxiety scale, dental anxiety, faces-version of modified child dental anxiety scale, parental

Geliş Tarihi/Received: 22.08.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 21.12.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Nilüfer ÜSTÜN

E-mail: niluferavcu@gmail.com,
nustun@medipol.edu.tr

Cite this article: Üstün N, Yılmaz DÖ.
Effect of parental dental anxiety and
prediction on child's dental anxiety. *Curr
Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 219-225.



Content of this journal is licensed under a
Creative Commons Attribution-
NonCommercial-NoDerivatives 4.0
International License.

GİRİŞ

Dental kaygının, çocuklarda ve genç erişkinlerde görülen en yaygın kaygı bozukluklarından biri olduğu ifade edilmektedir.¹ Farklı yaş grupları ve popülasyonlardaki çocuk hastaların dahil edildiği çalışmalarda, dental kaygı görülme oranının %3-43 arasında değiştiği görülmektedir. Dental kaygı gelişiminin nedeni tam olarak bilinmemekle beraber çok faktörlü bir etiyolojiye sahip olduğu konusunda fikir

birliği bulunmaktadır.² Çocukta kaygı oluşmasındaki en önemli etkenin edinilen kötü dental deneyimler olduğu bildirilmiş; çocuğun karakteri, yaşı, kültürel altyapısı ve yakın çevresinin deneyimleri gibi indirekt etkilerin de dental kaygının oluşmasından sorumlu olduğu vurgulanmıştır.³ Ancak her olumsuz diş tedavisi deneyimine sahip çocuğun dental kaygı geliştirmediuğinin altını çizen Boka ve ark., çocukların korkulu ve endişeli durumlarla başa çıkabilmeyi öğrenmesinde en büyük rolü ebeveynlerin üstlendiğini belirtmişlerdir.²

Hangi faktörlerin dental kaygıda etkin rol oynadığına yönelik yapılmış birçok çalışma bulunmasına karşın, hangi çocuğun klinik ortamda dental kaygı geliştireceğinin belirlenebilmesinin oldukça güç olduğu bildirilmiştir.⁴ Çocuklarda dental kaygıyı değerlendirmek için başlıca üç tür yöntem kullanılmaktadır: (i) bir anketin ebeveyn tarafından doldurulması, (ii) çocuğun birebir cevaplarını içeren öz bildirim ölçekleri, (iii) çocuğun fizyolojik durumunun veya dental tedavi sırasındaki davranışsal tepkisinin doğrudan gözlemlenmesi.⁵

Ebeveynlerin dental kaygısı ile çocuklarının kaygıları ve tedavi sırasındaki uyumları arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok sayıda çalışma mevcuttur; ancak elde edilen sonuçlar farklılık göstermektedir.^{2,6-9} Ebeveynler tarafından çocuklarının dental kaygısını öngörebilme kapasitesinin değerlendirildiği çalışma sayısının ise çok kısıtlı olduğu görölmektedir.^{5,10,11} Bu kısıtlı çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda çoğunlukla ebeveynlerin, çocuklarının normalde hissettiklerinden daha fazla bir dental kaygıya sahip olduğunu düşünme eğiliminde oldukları ve bu alanda yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.^{5,12}

Yetişkinlerde dental kaygının ölçülmesinde sıklıkla kullanılan anketlerden biri Humphris ve ark.¹³ tarafından hazırlanan Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği (MDAS)'dir. Toplamda 4 soru içeren Dental Anksiyete Ölçeği (DAS)'ne ek olarak, kişinin enjeksiyon kaygısına ilişkin beşinci bir soru bulunmaktadır. Türkiye'deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekteştirilen bu anket, diş hekimliğinde tedavi seçeneklerinin belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla özel olarak geliştirilmiştir.^{14,15}

Çocuğun dental kaygısını değerlendiren en güvenilir ve geçerli yöntemin, çocuğun kendisi tarafından yanıtlanan öz bildirim ölçekleri olduğu bildirilmiştir.¹⁶ Bu amaç için tercih edilen ölçeklerden biri, MDAS'nin çocuklara yönelik hazırlanmış şekli olan Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği (MCDAS: Modified Child Dental Anxiety Scale)'dir. MCDAS etkinliği kabul edilmiş, psikometrik bir ölçektir.^{13,17} Lokal anestezi, çekim, sedasyon ve genel anestezi gibi çocukların korkabileceği belirli dental işlem basamakları hakkındaki kaygının değerlendirilmesi amacıyla 8 soru içermektedir.¹⁷ MCDAS'nin resimli versiyonu (fMCDAS: faces-version of Modified Child Dental Anxiety) ise küçük yaştaki, okuma yazma bilmeyen ve sınırlı bilişsel işleve sahip çocuklar için daha uygun olması amacıyla geliştirilmiştir.¹⁸ Her yanıtın bir resim karşılığı olan ve numerik sıralanışa göre kaygı derecesinin arttığı resimlerin bulunduğu bu anketi dolduran çocuğun, resimleri kullanarak kendi kaygısını daha doğru ifade edebileceği belirtilmiştir.^{18,19}

Jimeno ve ark.²⁰ çalışmalarında, ailelerin çocuklarındaki dental kaygı düzeyine yönelik tahminlerini değerlendirmişlerdir. Bu amaçla da ailelerin, çocuklarının yerine empati kurabilecekleri şekilde modifiye ettikleri Modifiye Corah Dental Anksiyete Ölçeği (CMDAS)'ni kullanmışlardır. Corah Dental Anksiyete Ölçeği (CDAS), 1969 yılında geliştirilmiş olup hem yetişkin hem de çocuk hastalar için dental girişimin ne kadar kaygılı hissettirdiğini ölçme

amacıyla sıklıkla kullanılan ve etkinliği kabul edilmiş bir anketdir.²¹ CDAS'nin Türkçe uyarlaması ve geçerlilik-güvenirlik çalışması Şeydaoğlu ve ark. tarafından gerçekteştirilmiştir.²²

Bu çalışmada, ebeveynlerin çocuklarının dental kaygısını öngörebilme yeteneğinin araştırılması ve ebeveynler ile çocukların kaygı düzeylerinin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'na, Şubat 2020 – Haziran 2021 tarihleri arasında başvuran, 4-10 yaş aralığında olup üst çene süt azı dişlerinde lokal anestezi ile restoratif tedavi ihtiyaçı (amputasyon, kuafaj ve kompozit restorasyon) olan, toplam 75 çocuk hasta ve ebeveynleri dahil edilmiştir. Yapılan ilk muayene sırasında sistemik hastalık ve buna bağlı sürekli ilaç kullanımı, mental ve bilişsel rahatsızlık, görsel/işitsel engel saptanan ve geçmiş dental tedavi tecrübesi bulunan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır. Araştırmanın etik kurul onayı İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun (31 Ocak 2020/E.5012) kararı ile alınmıştır. Çalışma kriterlerine uygunluk gösteren hastaların ailelerinden aydınlatılmış onam formunu doldurmaları istenmiştir. Klinik ve radyografik muayenelerinin gerçekteştirildiği ilk randevunun ardından tedavinin yapılacağı ikinci randevu tarihi belirlenmiştir. İkinci randevuda tedaviye başlamadan önce tüm anket soruları cevaplandırılmıştır. Çalışmada üç farklı anket kullanılmıştır. Bunlardan ilki ebeveynlerin dental kaygı düzeylerinin değerlendirildiği MDAS anketidir. Beşli Likert tipi olan ve toplam 5 sorudan oluşan bu ölçekten alınabilecek toplam puan 5 ile 25 arasında değerlemektedir. Her bir soru, verilen yanıtı göre 1-5 arasında puanlanmaktadır (1=Hiç endişelenmem/Rahatım, 2=Çok az endişelenirim, 3=Orta derecede endişelenirim, 4=Oldukça endişelenirim, 5=Çok endişelenirim/korkarım).

Diğer anket, ebeveynlerin doldurduğu ve kendi çocuklarının dental kaygı düzeyine yönelik tahminde bulunduğu CMDAS ölçeğidir (21). CMDAS, her biri 1 (Hiç endişelenmem/Rahattır) ile 5 (Çok endişelenir/korkarım) arasında puanlanan toplam 5 sorudan oluşmakta ve toplam puan aralığı 5-25 arasında değerlemektedir.

Üçüncü anket ise çocuğun diş tedavisine yönelik endişesinin kendi cevapları ile değerlendirildiği fMCDAS anketidir.¹⁷ 5 puanlık (1=Hiç endişelenmem/Rahatım, 2=Çok az endişelenirim, 3=Orta derecede endişelenirim, 4=Oldukça endişelenirim, 5=Çok endişelenirim/korkarım) bir Likert ölçeğinin kullanıldığı bu ankette alınan toplam puan 8 ile 40 arasında değerlemektedir. Anketlerden alınan puanın yüksek olması kişinin kaygı seviyesinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

Cevaplanan anket soruları ebeveyn ve çocuk birbirlerinden bağımsız olacak şekilde; ebeveyn bekleme salonunda, çocuk ise işlem odasında bulunduğu sırada, aynı dental asistan tarafından doldurulmuş ve cevaplar kaydedilmiştir. Anket sorularının cevaplandırılmasının ardından tedaviyi gerçekteştirmek pedodontist işlem odasına girdi; dental tedavi işlemleri anlat-göster-yap, sor-anlat-sor, sesle kontrol, olumlu pekiştirme, dikkat dağıtıcı unsur kullanımı gibi temel davranış yönlendirme teknikleri kullanılarak gerçekteştirildi. Tedavi sırasında çocuğun davranışsal tepkisi Venham Genel Davranış Skalası (VS) kullanılarak doğrudan gözlemlenmiştir.²³ Hastaların tedaviye yönelik uyumları rahat, huzursuz, gergin, isteksiz, çok zor ve tedavi yapılamaz olmak üzere VS ile 1-6 arası skorlanmıştır. Skorun yüksek olması işlem sırasındaki uyu-

mun zayıf olduğu anlamına gelmektedir. Tüm tedavi işlemleri ve VS değerlendirmesi, anket sonuçlarından habersiz olan tek bir pedodontist tarafından gerçekleştirilmiştir. Ailelerden tedavi sırasında pasif olmaları istenmiş; herhangi bir sözlü/sözsüz müdahalede bulunmaları halinde hasta çalışmadan çıkarılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Krikken ve ark.⁵ çalışmasında elde edilen bulgulara dayanarak, çalışmanın etki boyutu: 0,414, standart sapması: 5,9, güç: 0,80 ve α : 0,05 olarak değerlendirilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda minimal örneklem sayısı 48 olarak saptanmıştır. Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) programı; çalışma verilerinin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodlar (minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, medyan, frekans), verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve Ki-Kare testleri kullanılmıştır. Ölçekler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ise Spearman's rho korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $P < ,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya ortalama yaşları $7,09 \pm 1,48$ olan, 34'ü (%45,3) erkek ve 41'i (%54,7) kız toplam 75 çocuk ile ebeveyni dahil edildi. Bu çocukların 17'sinin (%22,7) 4-6 yaş, 36'sının (%48) 6-8 yaş ve 22'sinin (%29,3) 8-10 yaş arasında olduğu görüldü. Çalışmada kullanılan anketlere verilen cevapların dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çocukların dental kaygı düzeylerinin ölçüldüğü bir öz bildirim ölçeği olan fMCDAS'nin cevapları yaş gruplarına göre incelendi. Farklı yaş gruplarındaki çocukların bu ankete verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, grupların ortalama toplam kaygı skorları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadı ($P < ,05$; Tablo 2). Yaş gruplarına göre verilen cevapların dağılımı incelendiğinde ise benzer olarak, gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($P < ,05$).

Çocuğun dental kaygısı ve ebeveynin bu kaygıya yönelik öngörüsünün ölçüldüğü fMCDAS ile CMDAS ölçeklerinin toplam puanları değerlendirildiğinde aralarında pozitif yönlü, orta düzeyde (%33,6) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($P = ,003$; Tablo 3). Bu korelasyon, yaş değişkeni dikkate alınarak incelendiğinde ise 4-6 yaş ve 8-10 yaş gruplarında pozitif yönlü, orta düzeyde (sırasıyla, %45,3 ve %65,7) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı (sırasıyla, $P = ,004$ ve $P = ,034$). 6-8 yaş grubu çocuklarda ise bu iki ölçekten alınan puanlar arasındaki korelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($P > ,05$).

Çocuğun ve ebeveynin dental kaygısının ölçüldüğü fMCDAS ve MDAS ölçeklerinin toplam puanları değerlendirildiğinde, aralarındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi ($P > ,05$; Tablo 3). Bu korelasyon, yaş değişkeni dikkate alınarak incelendiğinde de benzer şekilde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($P > ,05$).

Çocuğun dental anksiyetesinin, tedavi sırasındaki davranışsal tepkisinden yola çıkılarak değerlendirildiği VS'den alınan puanlar ile fMCDAS ve CMDAS anketlerinden alınan toplam puanlar incelendi; aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($P > ,05$; Tablo 4). Karşılaştırılan anketler, yaş grupları dikkate alınarak değerlendirildiğinde de benzer olarak aralarındaki korelasyonun anlamlı olmadığı saptandı ($P > ,05$).

TARTIŞMA

Çocuk diş hekimliğinde dental kaygı, hastanın davranışsal yönetimindeki zorlukların temel nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Çocuk hastada dental kaygının nedeni hakkında fikir sahibi olmanın, davranış yönetimi ve uygun tedavi stratejisi oluşturulması açısından oldukça önemli olduğu belirtilmiştir.² Bu çalışmada, çocuğun dental kaygısının nedeni hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek için fMCDAS anketinden elde edilen skorlar incelenmiş ve soruların temsil ettiği belli bir durumun diğerlerine göre anlamlı derecede daha fazla kaygı oluşturmadığı görülmüştür. An-

Tablo 1. Çalışmada kullanılan anketlere verilen cevapların dağılımları

Resimli-Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği (fMCDAS)	Rahatım/ Endişeli değilim	Çok az endişeliyim	Biraz endişeliyim	Oldukça endişeliyim	Çok endişeliyim ve korkuyorum
Diş hekimine gitmek ile ilgili nasıl hissedersin?	44 (%58,7)	12 (%16)	12 (%16)	4 (%5,3)	3 (%4)
Dişlerinin muayene edilmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	31 (%41,3)	26 (%34,7)	10 (%13,3)	6 (%8)	2 (%2,7)
Dişlerinin titreyen aletlerle ve dönen bir fırça ile temizlenmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	21 (%28)	24 (%32)	19 (%25,3)	6 (%8)	5 (%6,7)
Diş etine iğne yapılması ile ilgili nasıl hissedersin?	8 (%10,7)	10 (%13,3)	15 (%20)	11 (%14,7)	31 (%41,3)
Dişine dolgu yapılması ile ilgili nasıl hissedersin?	32 (%42,7)	14 (%18,7)	16 (%21,3)	6 (%8)	7 (%9,3)
Dişinin çekilmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	12 (%16)	15 (%20)	17 (%22,7)	15 (%20)	16 (%21,3)
Diş tedavilerin yapılırken seni ilaçlarla uyutmamız ile ilgili nasıl hissedersin?	34 (%45,3)	11 (%14,7)	7 (%9,3)	10 (%13,3)	13 (%17,3)
Diş tedavilerin yapılırken seni uyutmadan hava ve gaz koklatmamızla ilgili nasıl hissedersin?	16 (%21,3)	19 (%25,3)	15 (%20)	12 (%16)	13 (%17,3)
Modifiye Corah Dental Anksiyete Ölçeği (CMDAS)	Hiç endişelenmez / Rahattır	Çok az endişelenir	Biraz endişelenir	Oldukça endişelenir	Çok endişelenir ve korkar
Eğer çocuğunuz yarın diş hekimine gitmek zorunda olsa nasıl hisseder?	14 (%18,7)	20 (%26,7)	26 (%34,7)	6 (%8)	9 (%12)
Çocuğunuz dental işlemler için bekleme alanında sırasını beklerken nasıl hisseder?	26 (%34,7)	23 (%30,7)	18 (%24)	6 (%8)	2 (%2,7)
Çocuğunuz tedaviye başlamak üzere diş hekimini koltuğuna oturur, hekimin döner aletlerini ve muayene malzemelerinin hazırlığını yaptığı izlerken kendisini nasıl hisseder?	9 (%12)	24 (%32)	21 (%28)	12 (%16)	8 (%10,7)
Çocuğunuz tedaviye başladığı sırada ağız içinde döner alet kullanılması ve hekimin ağız içinde işlem yapması ile ilgili nasıl hisseder?	4 (%5,3)	20 (%26,7)	25 (%33,3)	18 (%24)	8 (%10,7)
Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği (MDAS)	Rahat olurum	Çok az endişelenirim	Biraz endişelenirim	Oldukça endişelenirim	Çok endişelenir ve korkarım
Eğer yarın diş hekimine gitmek zorunda olsanız nasıl hissederdiniz?	30 (%40)	20 (%26,7)	18 (%24)	5 (%6,7)	2 (%2,7)
Dental işlemler için bekleme alanında sıra beklerken nasıl hissedersiniz?	37 (%49,3)	21 (%28)	9 (%12)	7 (%9,3)	1 (%1,3)
Tedavi için dişinizde döner alet kullanılması sırasında kendinizi nasıl hissedersiniz?	27 (%36)	23 (%30,7)	9 (%12)	10 (%13,3)	6 (%8)
Dişlerinin temizlenmesi ve yüksek hızlı fırçalarla fırçalanması ile ilgili nasıl hissedersiniz?	39 (%52)	21 (%28)	6 (%8)	7 (%9,3)	2 (%2,7)
Diş etinize ve dişinizin damak tarafına enjeksiyon yapılması konusunda kendinizi nasıl hissedersiniz?	20 (%26,7)	23 (%30,7)	18 (%24)	4 (%5,3)	10 (%13,3)

Tablo 2. Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği (fMCDAS) sorularına verilen cevapların yaş gruplarına göre karşılaştırılması

		4-6 yaş	6-8 yaş	8-10 yaş	*P
		n (%)	n (%)	n (%)	
Diş hekimine gitmek ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	12 (70,6)	20 (55,6)	12 (54,5)	,470
	Çok az endişeliyim	2 (11,8)	6 (16,7)	4 (18,2)	
	Biraz endişeliyim	1 (5,9)	6 (16,7)	5 (22,7)	
	Oldukça endişeliyim	0 (0)	3 (8,3)	1 (4,5)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	2 (11,8)	1 (2,8)	0 (0)	
Dişlerinin muayene edilmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	6 (35,3)	14 (38,9)	11 (50)	,604
	Çok az endişeliyim	7 (41,2)	10 (27,8)	9 (40,9)	
	Biraz endişeliyim	3 (17,6)	6 (16,7)	1 (4,5)	
	Oldukça endişeliyim	1 (5,9)	4 (11,1)	1 (4,5)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	0 (0)	2 (5,6)	0 (0)	
Dişlerinin titreten aletlerle ve dönen bir fırça ile temizlenmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	5 (29,4)	10 (27,8)	6 (27,3)	,824
	Çok az endişeliyim	5 (29,4)	10 (27,8)	9 (40,9)	
	Biraz endişeliyim	6 (35,3)	10 (27,8)	3 (13,6)	
	Oldukça endişeliyim	1 (5,9)	3 (8,3)	2 (9,1)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	0 (0)	3 (8,3)	2 (9,1)	
Diş etine iğne yapılması ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	2 (11,8)	3 (8,3)	3 (13,6)	,296
	Çok az endişeliyim	1 (5,9)	5 (13,9)	4 (18,2)	
	Biraz endişeliyim	2 (11,8)	5 (13,9)	8 (36,4)	
	Oldukça endişeliyim	3 (17,6)	7 (19,4)	1 (4,5)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	9 (52,9)	16 (44,4)	6 (27,3)	
Dişine dolgu yapılması ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	9 (52,9)	11 (30,6)	12 (54,5)	,378
	Çok az endişeliyim	2 (11,8)	9 (25)	3 (13,6)	
	Biraz endişeliyim	2 (11,8)	8 (22,2)	6 (27,3)	
	Oldukça endişeliyim	2 (11,8)	3 (8,3)	1 (4,5)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	2 (11,8)	5 (13,9)	0 (0)	
Dişinin çekilmesi ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	4 (23,5)	5 (13,9)	3 (13,6)	,591
	Çok az endişeliyim	2 (11,8)	6 (16,7)	7 (31,8)	
	Biraz endişeliyim	5 (29,4)	10 (27,8)	2 (9,1)	
	Oldukça endişeliyim	2 (11,8)	8 (22,2)	5 (22,7)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	4 (23,5)	7 (19,4)	5 (22,7)	
Diş tedavilerin yapılırken seni ilaçlarla uyutmamız ile ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	9 (52,9)	15 (41,7)	10 (45,5)	,644
	Çok az endişeliyim	2 (11,8)	7 (19,4)	2 (9,1)	
	Biraz endişeliyim	0 (0)	4 (11,1)	3 (13,6)	
	Oldukça endişeliyim	4 (23,5)	4 (11,1)	2 (9,1)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	2 (11,8)	6 (16,7)	5 (22,7)	
Diş tedavilerin yapılırken seni uyutmadan hava ve gaz koklatmamızla ilgili nasıl hissedersin?	Rahatım/endişeli değilim	7 (41,2)	5 (13,9)	4 (18,2)	,181
	Çok az endişeliyim	2 (11,8)	12 (33,3)	5 (22,7)	
	Biraz endişeliyim	3 (17,6)	5 (13,9)	7 (31,8)	
	Oldukça endişeliyim	1 (5,9)	7 (19,4)	4 (18,2)	
	Çok endişeliyim/korkuyorum	4 (23,5)	7 (19,4)	2 (9,1)	
Çocuk hastada dental kaygı toplam puanı Ort±SS (medyan)		19,82 ± 5,79 (19)	21,28 ± 6,09 (21,5)	19,09 ± 6,71 (19)	2,392

*Ki-kare test

*Kruskal Wallis test

cak cevapların dağılımı incelendiğinde, Shindova ve ark.'nın²⁴ çalışmasına benzer olarak çocuklarda en çok korkulan durumun, %41,3 oranı ile "lokal anestezi amacıyla uygulanan enjeksiyon" olduğu görülmektedir.

Çocuk hastalardaki dental kaygıyı değerlendiren ve farklı ölçek sistemlerinin kullanıldığı çalışmalarda dental kaygının oluşmasında; cinsiyet, yaş ve sosyodemografik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir.⁶ Yapılan literatür taraması sonucunda önceki çalışmaların çoğunluğunda cinsiyet²⁵⁻²⁸ ve sosyodemografik faktörlerin,^{25,29,30} çocukların dental kaygısı ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı gözlemlendiğinden bu çalışmada yalnızca yaş faktörü değerlendirilmiştir. fMCDAS anketine verilen tüm cevaplar yaş değişkeni dikkate alınarak incelendiğinde, Lee ve ark.'nın³¹ çalışmasına benzer olarak gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($P > ,05$). Ancak diğer çalışmaların sonuçları genellikle artan yaş ile dental kaygının azaldığını göstermektedir.³²⁻³⁴

Çocuğun dental kaygısı ve tedavi sırasındaki davranışsal tepkisi ile ailesinin dental kaygısı arasında bir ilişki olabileceği düşünülmektedir.²⁶ Themessl-Huber ve ark.'nın³⁵ çalışmasında, 1968-2007 yılları arasında yayımlanan 43 çalışma incelenmiş ve çocuk ile ailesinin dental kaygısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak bu ilişkinin, değerlendirme yöntemine ve çocuğun yaşına göre değişebileceği vurgulanmıştır. Bu nedenle, çocuk ile ailesinin dental kaygısı arasındaki ilişkiyi konu alan araştırmalarda geçerliliği kanıtlanmış ölçekler kullanılmasının ve belirli bir yaş aralığının değerlendirilmesinin daha doğru olacağı belirtilmiştir.³⁶ Daha önce yapılan çalışmalara^{30,32,33} benzer olarak bu çalışmada sonucunda, çocuğun ve ailesinin dental kaygısını değerlendiren ölçeklerin skorları arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığı saptanmıştır ($P > ,05$).

Çocuk ile ailesinin dental kaygısı arasındaki ilişkinin yaşa bağlı olarak farklı etkilendiği savunulmuştur. Bayrak ve ark.,³³ çocukların yaşlarının ilerlemesi ile beraber dental kaygı ile daha iyi baş ede-

Tablo 3. Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği (fMCDAS)'nin, Modifiye Corah Dental Anksiyete Ölçeği (CMDAS) ve Modifiye Dental Anksiyete Ölçeği (MDAS) toplam puanları ile olan korelasyonun incelenmesi

	fMCDAS-CMDAS		fMCDAS-MDAS	
	r	P	r	P
4-6 yaş	0,657	,004*	0,266	,302
6-8 yaş	0,189	,269	-0,130	,450
8-10 yaş	0,453	,034*	0,112	,618
Toplam	0,336	,003*	0,017	,884

Spearman's rho korelasyon analizi

*P < ,05

Tablo 4. Venham Genel Davranış Skalası (Venham)'nin, Modifiye Çocuk Dental Anksiyete Ölçeği (fMCDAS) ve Modifiye Corah Dental Anksiyete Ölçeği (CMDAS) toplam puanları ile olan korelasyonun incelenmesi

	Venham-fMCDAS		Venham-CMDAS	
	r	P	r	P
4-6 yaş	-0,114	,663	0,168	,520
6-8 yaş	0,153	,372	0,259	,128
8-10 yaş	0,358	,102	0,283	,202
Toplam	0,160	,170	0,202	,082

Spearman's rho korelasyon analizi

bildiklerini ve ailenin kaygısının, çocuk üzerindeki etkisinin azaldığını belirtmiştir. Bir diğer çalışmada ise artan yaş ile beraber dental tedaviye yönelik farkındalığın artacağı, bunun da çocuğun dental kaygısını arttırabileceği bildirilmiştir.³² Önceki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, çocuk ve ailesinin dental kaygısı arasındaki ilişkiye ait bulgular 4-6, 6-8 ve 8-10 yaş aralıklarına göre değerlendirildiğinde, yanıtlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($P > ,05$).

Özellikle lokal anestezi gerektiren pulpa tedavilerinin klinik şartlarda ideal gerçekleştirilebilmesi için hastanın uyumu büyük önem taşımaktadır. İyi bir diş tedavisi sağlamak ve çocuktaki kaygı seviyesini azaltmak için davranış yönetiminin etkili kullanılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.²⁰ Bu çalışmada, hastaların dental kaygı düzeyi ile tedavi sırasında gösterdikleri uyum arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P > ,05$). Bu sonuçların; doğru davranış yönlendirme tekniklerinin kullanılması ile kaygılı olduğunu ifade eden çocukların bu kaygılarının azalabileceğini ve tedavide daha uyumlu olabileceklerini gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca çocukların tedavi öncesinde kendi kaygılarını ifade edebilmelerinin, doğru davranış yönetimi konusunda hekime büyük oranda yardımcı olduğu görülmüştür. Folyan ve ark.³⁷, tedavi tecrübesi olmayan çocuk hastaların dental kaygısı üzerinde çeşitli davranış yönlendirme tekniklerinin etkisini araştırmışlar ve kullanılan davranış tekniklerinin, çocukların dental kaygısını azaltmada anlamlı derecede etkili olduğunu saptamışlardır. Bu açıdan elde edilen bulgular, önceki çalışmanın³⁷ bulgularını destekler niteliktedir.

Dental kaygının erken dönemde tanımlanması sayesinde kaçınılan dental tedavinin neden olduğu ağız ve diş sağlığı problemlerinin önüne geçilebileceği düşünülmektedir.^{6,18} Çocuk hastadaki kaygının erken tanısında ebeveynin yönlendirmesine ihtiyaç duyulan durumlar olabileceği belirtilmiştir. Ancak ebeveynlerin, bu konudaki tahminlerinin güvenilirliği ile ilgili fikir birliği bulunmamaktadır.⁵ Dental kaygının aileler tarafından öngörülebileceğini belirten araştırmaların mevcut olmasının¹⁰ yanı sıra dental kaygısı yüksek popülasyonlarda, ebeveynlerin öngörüsünün yetersiz kaldığını ve sorgulanması gerektiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.^{20,38,39} Bazı araştırmalar ise ebeveynlerin büyük bir çoğunluğunun, çocuklarının dental kaygı seviyesini olduğundan daha yüksek derecelendirme eğiliminde olduğunu göstermişlerdir.^{3,5,10} Bu çalışmada, çocukların dental kaygı seviyesi ile ailelerinin öngördüğü kaygı seviyesi arasında aynı yönlü ve orta düzeyde bir anlamlılık saptanmıştır ($P < ,05$). Bu sonuçlar yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında, 4-6 yaş çocuk-

lar ile ailelerinin yanıtları arasında %65,7 oranla en yüksek düzeyli korelasyonun bulunduğu görülmüştür ($P < ,05$). Bunun nedeni olarak, okul öncesi çocukların diğer yaş grubundaki çocuklara kıyasla aileleri ile daha fazla vakit geçirmesi ve bu sayede aralarındaki iletişimin daha güçlü olması gösterilebilir.

Ek olarak, fMCDAS ile CMDAS anketlerine verilen cevapların dağılımı incelendiğinde ebeveynlerin, çocuklarını en çok kaygılandırılan iki durumu sırasıyla “dental tedaviyi beklemek” (%34,7) ve “diş hekimine gitmek” (%18,7) şeklinde tahmin ettikleri görülmektedir. Ancak çocuk hastaların yarısından fazlası (%58,7) diş hekimine gitmek ile ilgili soruya “endişeli değilim” yanıtını vermişlerdir. Her ne kadar fMCDAS ve CMDAS anketlerinden elde edilen skorlar arasındaki ilişki anlamlı olarak saptanmış olsa da mevcut dental kaygının nedenleri detaylı olarak incelendiğinde bu değerlendirmenin yetersiz kaldığı dikkat çekmektedir.

Sonuç olarak;

- Çocuk hastanın yaşı ile dental kaygı düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.
- Çocuğun dental kaygısı ile ebeveynin öngördüğü kaygı düzeyi arasında aynı yönlü ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($P = ,003$). Yaş gruplarına göre incelendiğinde bu ilişki; 4-6 yaş (%65,7; $P = ,004$) ve 8-10 yaş (%45,3; $P = ,034$) grubundaki çocuklar ile aileleri arasında anlamlı olarak saptanmıştır. 6-8 yaş grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > ,05$).
- Çocuk ile ebeveynlerin dental kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır ($P > ,05$).
- Çocukların dental kaygı düzeyleri ile tedavi sırasındaki uyumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($P > ,05$).
- Benzer şekilde, çocuğun tedavi sırasındaki uyumu ile ebeveynin çocuğunda öngördüğü kaygı düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir ($P > ,05$).
- Elde edilen bulgular, çocuk hastalarda dental kaygı nedeninin ve ilişkili faktörlerin doğru belirlenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Belirli yaş gruplarındaki çocuklarda tedavi planlaması yapılırken ebeveynlerin, bu çocuklardaki kaygı düzeylerine ilişkin öngörülerine güvenilebileceği görülmüştür. Bununla birlikte, çocuk ile ebeveynin dental kaygı düzeyi arasındaki ilişkinin ve bu kaygının nedenlerinin daha detaylı incelendiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Medipol Üniversitesi'nden (Tarih: 31 Ocak 2020, Sayı no: 10840098-604.01.01-E.5012) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ailelerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – N.Ü.; Tasarım – N.Ü.; Denetleme – D.Ö.Y.; Kaynaklar – N.Ü.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – N.Ü.; Analiz ve/veya Yorum – D.Ö.Y.; Literatür Taraması – D.Ö.; Yazıyı Yazan – N.Ü.; Eleştirel İnceleme – D.Ö.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of İstanbul Medipol University (Date: January 1, 2020, Number: 10840098-604.01.01-E.5012).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the parents of the patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – N.Ü.; Design – N.Ü.; Supervision – D.Ö.Y.; Resources – N.Ü.; Data Collection and/or Processing – N.Ü.; Analysis and/or Interpretation – D.Ö.Y.; Literature Search – D.Ö.Y.; Writing Manuscript – N.Ü.; Critical Review – D.Ö.Y.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Dadds MR, Spence SH, Holland DE, Barrett PM, Laurens KR. Prevention and early intervention for anxiety disorders: a controlled trial. *J Consult Clin Psychol*. 1997;65(4):627-635. [Crossref]
- Boka V, Arapostathis B, Kotsanos N, Karagiannis V, van Loveren C, Veerkamp J. Relationship between child and parental dental anxiety with child's psychological functioning and behavior during the administration of local anesthesia. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(6):431-437. [Crossref]
- Malhotra R, Gandhi K, Kumar D, Ahuja S, Kapoor R, Sahni A. A comparative study to evaluate parent's ability to assess dental fear in their 6- to 10-year-old children using children's fear survey schedule—Dental subscale. *J Clin Pediatr Dent*. 2018;11(3):205-210. [Crossref]
- Thomson WM, Locker D, Poulton R. Incidence of dental anxiety in young adults in relation to dental treatment experience. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000;28(4):289-294. [Crossref]
- Krikken JB, van Wijk AJ, ten Cate JM, Veerkamp JS. Measuring dental fear using the CFSS-DS. Do children and parents agree? *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(2):94-100. [Crossref]
- Sert T, Oba AA, Arıkan V, Şahin ND. 7-15 yaş arası çocuklarda dental anksiyete sıklığı ve ebeveynlerin anksiyetesi ile ilişkisi. İnönü Üniv Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Derg. 2020;8(1):36-45. [Crossref]
- ten Berge M, Veerkamp JS, Hoogstraten J, Prins PJ. Childhood dental fear in relation to parental child-rearing attitudes. *Psychol Rep*. 2003;92(1):43-50. [Crossref]
- Goettens ML, Ardenghi TM, Romano AR, Demarco FF, Torriani DD. Influence of maternal dental anxiety on the child's dental caries experience. *Caries Res*. 2012;46(1):3-8. [Crossref]
- Leal AM, Serra KG, Queiroz RC, Araújo MA, Maia Filho EM. Fear and/or anxiety of children and parents associated with the dental environment. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14(4):269-272.
- Folayan MO, Idehen EE, Ojo OO. Dental anxiety in a subpopulation of African children: Parents ability to predict and its relation to general anxiety and behaviour in the dental chair. *Eur J Paediatr Dent*. 2004;5(1):19-23.
- Kyritsi MA, Dimou G, Lygidakis NA. Parental attitudes and perceptions affecting children's dental behaviour in Greek population. A clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009;10(1):29-32. [Crossref]
- Versloot J, Veerkamp J, Hoogstraten J. Dental anxiety and psychological functioning in children: its relationship with behaviour during treatment. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008; 9(1):36-40. [Crossref]
- Humphris GM, Wong HM, Lee GTR. Preliminary validation and reliability of the modified child dental anxiety scale. *Psychol Rep*. 1998;83(3):1179-1186. [Crossref]
- Ilgüy D, Ilgüy M, Dinçer S, Bayırlı G. Reliability and validity of the Modified Dental Anxiety Scale in Turkish patients. *J Int Med Res*. 2005;33(2):252-259. [Crossref]
- Tunc EP, Firat D, Onur OD, Sar V. Reliability and validity of the Modified Dental Anxiety Scale (MDAS) in a Turkish population. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005;33(5):357-362. [Crossref]
- Armfield JM. How do we measure dental fear and what are we measuring anyway? *Oral Health Prev Dent*. 2010;8(2):107-115.
- Howard KE, Freeman R. Reliability and validity of a faces version of the Modified Child Dental Anxiety Scale. *Int J Paediatr Dent*. 2007;17(4):281-288. [Crossref]
- Porritt J, Buchanan H, Hall M, Gilchrist F, Marshman Z. Assessing children's dental anxiety: a systematic review of current measures. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41(2):130-142. [Crossref]
- Al-Namankany A, De Souza M, Ashley P. Evidence-based dentistry: analysis of dental anxiety scales for children. *Br Dent J*. 2012;212(5):219-222. [Crossref]
- Jimeno FG, Bellido MM, Fernández CC, Rodríguez AL, Pérez JL, Quesada JB. Effect of audiovisual distraction on children's behaviour, anxiety and pain in the dental setting. *Eur J Paediatr Dent*. 2014;15(3):297-302.
- Corah NL. Development of a Dental Anxiety Scale. *J Dent Res*. 1968;47(1):154-157. [Crossref]
- Seydaoğlu G, Doğan MC, Uğuz Ş, İnanç BY, Çelik M. Corah dental anksiyete skalasının Türkçe uyarlamasının geçerlilik-güvenilirliği ve dental anksiyete görülme sıklığı. *Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hekimliği Derg*. 2006;7(1):7-14.
- Venham LL, Gaulin-Kremer E, Munster E, Bengston-Audia D, Cohan J. Interval rating scales for children's dental anxiety and uncooperative behavior. *Pediatr Dent*. 1980;2(3):195-202.
- Shindova M, Belcheva A, Mateva N. Factors in dental environment related to development of child dental fear and parent-child agreement on its evaluation. *Medicine*. 2014;4(1):91-95.
- Folayan M, Idehen E, Ufomata D. The effect of sociodemographic factors on dental anxiety in children seen in a suburban Nigerian hospital. *Int J Paediatr Dent*. 2003;13(1):20-26. [Crossref]
- Wogelius P, Poulsen S, Sorensen HT. Prevalence of dental anxiety and behavior management problems among six to eight years old Danish children. *Acta Odontol Scand*. 2003;61(3):178-183. [Crossref]
- Dogan MC, Seydaoglu G, Uguz S, Inanc BY. The effect of age, gender and socio-economic factors on perceived dental anxiety determined by a modified scale in children. *Oral Health Prev Dent*. 2006;4(4):235-241.
- Akbay Oba A, Dülgergil ÇT, Şaroğlu Sönmez I. Prevalence of dental anxiety in 7- to 11-year old children and its relationship to dental caries. *Med Princ Pract*. 2009;18(6):453-457. [Crossref]
- Çagıran E, Sergin D, Deniz MN, Tanatı B, Emiroglu N, Alper I. Effects of sociodemographic factors and maternal anxiety on preoperative anxiety in children. *J Int Med Res*. 2014;42(2):572-580. [Crossref]
- Tonguç Altın K, Güner Onur Ş, Demetgül Yurtseven B, Altunok Ç, Sandallı N. Ebeveyn dental kaygısının çocukların dental kaygısı üzerine etkileri. *7tepe Klinik Derg*. 2019;15(2):146-151. [Crossref]
- Lee CY, Chang YY, Huang ST. Prevalence of dental anxiety among 5- to 8-year-old Taiwanese children. *J Public Health Dent*. 2007;67(1):36-41. [Crossref]

32. ten Berge M, Veerkamp JSJ, Hoogstraten J, Prins PJM. The Dental subscale of the children's fear survey schedule: predictive value and clinical usefulness. *J Psychopathol Behav Assess.* 2002;24(2):115-118. [\[Crossref\]](#)
33. Bayrak S, Sen Tunc E, Egilmez T, Tuloglu N. Ebeveyn dental kaygısı ve sosyodemografik faktörlerin çocukların dental kaygısı üzerine etkileri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2010;20(3):181-188.
34. Yahyaoğlu Ö, Baygın Ö, Yahyaoğlu G, Tüzüner T. 6-12 yaş grubu çocuklarda diş hekiminin dış görünüşünün dental durum ile ilişkisinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2017;28(3):292-304. [\[Crossref\]](#)
35. Themessl-Huber M, Freeman R, Humphris G, Macgillivray S, Terzi N. Empirical evidence of the relationship between parental and child dental fear: a structured review and meta-analysis. *Int Paediat Dent.* 2010;20(2):83-101. [\[Crossref\]](#)
36. Coric A, Banozic A, Klaric M, Vukojevic K, Puljak L. Dental fear and anxiety in older children: an association with parental dental anxiety and effective pain coping strategies. *J Pain Res.* 2014;7:515-521. [\[Crossref\]](#)
37. Folayan M, Ufomata D, Adekoya-Sofowora C, Otuyemi O, Idehen E. The effect of psychological management on dental anxiety in children. *J Clin Pediatr Dent.* 2003;27(4):365-370. [\[Crossref\]](#)
38. Gustafsson A, Arnrup K, Broberg AG, Bodin L, Berggren U. Child dental fear as measured with the Dental Subscale of the Children's Fear Survey Schedule: the impact of referral status and type of informant (child versus parent). *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38(3):256-266. [\[Crossref\]](#)
39. Luoto A, Tolvanen M, Rantavuori K, Pohjola V, Lahti S. Can parents and children evaluate each other's dental fear? *Eur J Oral Sci.* 2010;118(3):254-258. [\[Crossref\]](#)

Temporomandibular eklem hipermobilitésinin tedavisinde kullanılan dekstroz proloterapi plasebo tedaviden üstün müdür? Masseter, lateral pterygoid, sternocleidomastoid ve trapezius kaslarındaki ağrının karşılaştırılması

Is dextrose prolotherapy superior to placebo for treatment of TMJ hypermobility: Comparison of pain changes at masseter, lateral pterygoid, sternocleidomastoid and trapezius muscles

Songül CÖMERT KILIÇ¹ 
Metin GÜNGÖRMÜŞ² 

¹Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

²Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Öz

Amaç: Dekstroz proloterapi veya plasebo ile tedavi edilen temporomandibular eklem (TME) hipermobiliteli hastalarda Masseter, Lateral Pterygoid, Sternocleidomastoid (SCM) ve Trapezius kaslarındaki ağrı uzun dönemdeki değişimlerin karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Kliniğimize başvuran bilateral TME hipermobilitesine sahip erişkin hastalar üzerinde bir klinik çalışma dizayn edilmiştir. Bu çalışma 26 hasta içermiştir ve bu hastalar uygulanan tedavi şekline göre rastgele bir şekilde 2 gruba ayrılmıştır: kontrol grubu (salin solüsyonu enjeksiyonları ile tedavi edilen 12 hasta) ve çalışma grubu (dekstroz proloterapi enjeksiyonları ile tedavi edilen 14 hasta). Solüsyonlar ayda bir olacak şekilde 3 seansta posterior disk ligamenti, üst eklem boşluğu, üst ve alt kapsüler ligamentlere ve stylomandibular ligamente enjekte edilmiştir. Tedavi ile meydana gelen değişkenler palpasyonunda myofasial kaslar ve TME oluşan ağrıdır. Ağrı, 5 dereceli skala (0 = yok; 1= hafif; 2= orta; 3= yoğun; ve 4= şiddetli) kullanılarak tedavi başlangıcında ve yapılan son enjeksiyondan sonraki 12. ayda kaydedilmiştir.

Bulgular: Grup içi karşılaştırma sonuçları sadece dekstroz proloterapi grubunda lateral pterigoid kasta istatistiksel olarak önemli azalmanın olduğunu ($P < .05$), ancak diğer kaslarda her iki grupta palpasyondaki ağrı istatistiksel olarak önemsiz değişimlerin olduğunu göstermiştir. Gruplar arası karşılaştırma sonuçları Masseter, SCM and Trapezius kaslarında palpasyonda görülen ağrı meydana gelen değişimlerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşmadığını, ancak sadece lateral pterygoid kas palpasyonundaki ağrının dekstroz proloterapi grubunda plasebo (kontrol) gruba göre daha fazla oranda azaldığını göstermiştir ($P < .05$).

Sonuç: Çalışma bulguları dekstroz proloterapi enjeksiyonlarının eklem hipermobilitesinde önemli bir rol oynayan lateral pterigoid kasındaki ağrıları önemli miktarda azalttığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dekstroz proloterapi, ağrı, TME hipermobilitesi

ABSTRACT

Objective: To compare the long-term pain changes at Masseter, Lateral Pterygoid, Sternocleidomastoid and Trapezius muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) hypermobility treated with dextrose prolotherapy or placebo.

Methods: We designed a clinical study in adult patients with bilateral TMJ hypermobility referred to the clinic. The sample was composed of 26 patients, and the sample were randomly divided into two groups: placebo group (12 patients treated with saline injections) and study group (14 patients treated with dextrose injections). The solutions injected into posterior disk attachment, superior joint space, superior and posterior capsular attachment and stylomandibular ligament monthly in three sessions. The outcome variables were pain at palpation of TMJ and myofacial muscles. The outcome variables were recorded using five grading level scale (0 = absent; 1= slight; 2= moderate; 3= intense; and 4= severe) at baseline and 12 months postoperatively after last injections.

Results: Intra-group comparisons showed statistically insignificant pain changes during palpation of the muscles in both groups, except the pain during palpation of lateral pterygoid muscle decreased significantly only in dextrose prolotherapy group ($P < .05$). Inter-group comparisons showed that changes in pain during palpation of Masseter, Sternocleidomastoid and Trapezius muscles were insignificant between the groups, whereas the changes in pain during palpation of lateral pterygoid muscle significantly more in dextrose prolotherapy than that in control group ($P < .05$).

Conclusion: Our findings suggested that dextrose prolotherapy reduced the pain significantly at lateral pterygoid muscle, which play significant role in TMJ hypermobility.

Keywords: Dextrose prolotherapy, pain, temporomandibular joint hypermobility

Geliş Tarihi/Received: 28.07.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 24.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Songül CÖMERT KILIÇ
E-mail: drsckilic@yahoo.com.tr

Cite this article: Cömert Kılıç S, Güngörmüş M. Is dextrose prolotherapy superior to placebo for treatment of TMJ hypermobility: Comparison of pain changes at masseter, lateral pterygoid, sternocleidomastoid and trapezius muscles. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 226-230.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME) dislokasyonu veya hipermobilitesi kondilin anormal olarak yer değiştirmesi olarak tanımlanır ve gülme, esneme ve geniş ağız açma hareketleri esnasında kondil başı artiküler eminensin önüne hareket eder. Hipermobilitenin genel olarak akut ve kronik olarak sınıflaması yapılsa da, alışkanlık dislokasyonu, sublüksasyon, tekrarlayan dislokasyon gibi birçok farklı tanımlamalar da TME dislokasyonunun alt gruplamalarında yer almaktadır.¹⁻⁴

Temporomandibular eklem hipermobilitésinin etyolojisi genellikle kondil, glenoid fossa ve artiküler eminensin morfolojisi ile ilişkilidir ve uzamış anestezi ve endoskopik girişimler, travma, bazı ilaçların alımı, lateral pterigoid kasın aşırı aktivitesi ve genel eklem hipermobilitesi gibi etkenler de sorumlu tutulmaktadır.⁵

Temporomandibular eklem hipermobilitésinin tedavisinde birçok cerrahi (kondilektomi, artiküler eminensin azaltılması veya yükseletilmesi, lateral pterigoid kasının alınması, miniplak uygulamaları vs.) ve non-cerrahi (oklüzal splint kullanımı, intermaksiller fiksasyon, otolog kan enjeksiyonları, botulinum toksin enjeksiyonları vs.) yöntemler kullanılmaktadır.^{1,4,6-11}

Proleterapi, birkaç ay süresince ilgili alana veya yakın bir bölgeye bir iritan solüsyonun tekrarlayan enjeksiyonları olarak tanımlanmaktadır ve skleroterapi, proliferatif enjeksiyon tedavisi, rejeneratif enjeksiyon tedavisi gibi bir çok farklı terimle de adlandırılmaktadır. Dekstroz enjeksiyonu tedavisi ilk olarak 1937 de Louis Schultz tarafından tanıtılmıştır.¹² Bu tedavi protokolü diğer eklem hipermobilitelerinde¹³, bel ve baş ağrılarınin tedavilerinde^{14,15} yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, TME hipermobilitésinin tedavisinde dekstroz proleterapi uygulamalarının etkinliği son dönem birkaç çalışmada incelenmiştir.^{9,16,17}

Zhou ve ark.¹⁶ tekrarlayan TME dislokasyonu tedavisi için posterior periartiküler doku içerisine dekstroz karışımını enjekte etmiş ve enjeksiyondan sonra klik sesinde ve dislokasyon sıklığında önemli iyileşmeler gözlemlemiştir. Ungör ve ark.¹⁷ dekstroz proleterapi tedavisi ile eklem sesi ve maksimum interinsizal açma (MIA) mesafesinde önemli iyileşmeler gözlemlenmemesine rağmen, TME kilitlenme şikâyetlerinde ve ağrıda azalma ve yaşam kalitesinde artma olduğunu bildirmişlerdir. Refai ve ark.⁹ dekstroz proleterapi uygulamasının TME hipermobilitésinin semptomatik tedavisinde kullanılabileceğini belirtmiştir. Son dönemde yapılan bir çalışmada TME hipermobilitésine sahip bireylerde dekstroz proleterapi uygulamasının ağrıda ve eklem sesinde azalma sağladığı, çiğneme etkinliğinde iyileşme sağlamasına rağmen, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında sadece MIA da önemli bir azalma sağladığı belirtilmiştir.¹⁸

Bu son dönem çalışmalara baktığımızda bazı çalışmalarda plasebo grubuna yer verilmediği ve sınırlı sayıda hasta ile kısa dönem incelemelerin yapıldığını görmekteyiz.^{16,17} Bu durum ise sonuçların yanlış değerlendirilmesine neden olabilmektedir. Çünkü dekstroz enjeksiyonlarından sonra gözlemlenen pozitif iyileşme skorları mikro kanama ve içneleme travmasına bağlı olarak mı gelişti, yoksa dekstrozun iyileştirici etkisinden mi kaynaklandı bunu plasebo grup oluşturmadan anlamak mümkün değildir.

Bu çalışmanın amacı, dekstroz proleterapi veya plasebo ile tedavi edilen TME hipermobilitésine sahip hastalarda Masseter, Lateral Pterigoid, SCM and Trapezius kaslarındaki palpasyonda oluşan ağrıda uzun dönemdeki değişimlerin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu klinik çalışma, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde iki tedavi protokollerinden birini alan TME hipermobilitésine sahip erişkin hastaları içermektedir. Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde Etik Kurulu tarafından onaylanmış (28 Nisan 2014 tarihli ve 2014/11 sayılı onay) ve tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formları alınmıştır.

Çalışma popülasyonu tedavi gerektiren TME hipermobilitésine sahip hastalardan oluşmaktadır. Bu çalışmaya klinik olarak ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile teşhis edilen, bilateral TME hipermobilitésine olan, yüz ağrısı, kilitlenme ve eklem sesi şikâyeti olan, tedavi öncesi ve sonrası klinik verilere erişilebilen 18 yaş ve üzeri erişkin hastalar dahil edilmiştir. Hematolojik veya nörolojik hastalığı olanlar, baş-boyun bölgesinde malign bir hastalığı olanlar, dejeneratif TME hastalığı olanlar ve daha önceden TME hastalıklarına yönelik herhangi bir tedavi alan hasta grupları bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Her bir gruptaki birey sayısı, önceki çalışmaların sonuçları kullanılarak ve GÜÇ ANALİZİ (Power analysis) (G*Power Version 3.1.9.7) ile hesaplanmıştır. Uygulanacak olan tedavi ile ağrıdaki klinik olarak anlamlı değişim seviyesi olan ortalama 2 birimlik azalma %80 güç ve 0,05 anlamlılık seviyesinde saptayabilecek için gerekli olan en az hasta sayısı güç analizi ile hesaplanmış ve bu analiz her bir gruba 11 bireyin dahil edilmesi gerektiğini göstermiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan hastalara numara verilerek randomize sayı üreticisi (www.randomizer.org) programı kullanılarak hastalar rastgele bir şekilde 2 gruba ayrılmıştır. Bu çalışma 26 hasta içermiştir ve bu hastalar uygulanan tedavi şekline göre 2 farklı gruba ayrılmıştır: kontrol grubu (salin solüsyonu enjeksiyonları ile tedavi edilen 12 hasta) ve çalışma grubu (dekstroz proleterapi enjeksiyonları ile tedavi edilen 14 hasta). Kontrol grubu 9 bayan ve 3 erkek birey içermekte olup, ve dekstroz grubu ise 10 bayan ve 4 erkek bireyden oluşmaktadır.

Enjeksiyonlar aylık 1 seans olmak üzere 3 ay süre ile posterior disk ligamenti, üst eklem boşluğu, üst ve alt kapsüller ligamentlere ve stylomandibular ligamente enjekte edildi. Sağ ve sol her bir bölge için kontrol grubuna dahil edilen hastalar için 4 ml salin (%0,9 İzotonik Sodyum Klorür Çözeltisi, OSEL ilaç San. ve Tic. A.Ş., Türkiye) ve 1 ml % 2 lik artıcaın (Ultracaine D-S Forte 40 mg/ml, SANOFİ Sağlık Ürünleri Ltd. Şti., Türkiye) veya mepivakain (Safecaine 30mg/ml, VEM ilaç San. Ve Tic. A.Ş., Türkiye) karışımı, çalışma grubuna dahil edilen hastalar için ise 2 ml %30 luk dekstroz (% 30 Dekstroz, POLİFARMA ilaç San.ve TİC. A.Ş), 2 ml salin ve 1 ml %2'lik artıcaın veya mepivakain karışımları oluşturuldu. Her bir enjeksiyon alanına 1 ml lik bu karışımlardan uygulandı. Lokal anestezi madde enjeksiyon sonrası ağrıların giderilmesi amacıyla solüsyonlara dahil edilmiştir.

Çalışmada incelenen parametreler masseter kası, lateral pterigoid kası, SCM kası ve trapez kası palpasyonunda oluşan ağrı değerlerini içermektedir. Çalışmada incelenen parametreler 5 dereceli skala (0 = yok; 1= hafif; 2= orta; 3= yoğun; ve 4= şiddetli) kullanılarak tedavi başlangıcında (T0) ve yapılan son enjeksiyondan sonraki 12 ayda (T1) kaydedilmiştir.

Dekstroz Proleterapi

Enjeksiyon alanları literatürde erişilen verilere göre belirlendi.^{9,19} Preauriküler bölge povidon iyot solüsyonu ile enfeksiyondan arındırıldı. Hazırlanan iki solüsyondan biri tedavi protokollerine göre 5 farklı alana enjekte edildi.

Posterior disk ligamentine yapılacak olan enjeksiyonlar için, hasta ağı açtırılarak, kulak önünde tragusun hemen önüne baskı uygulandı. 30 gaglık iğne anteromedial olarak dış kulak yoluna girmemek için timpanik kemik uzantısına paralel olarak yönlendirildi. Üst eklem boşluğu için, hastanın ön dişlerinin baş başa getirilmesi istenerek kondil başı glenoid fossanın ön tarafına doğru konumlandırılır ve bu pozisyon üst eklem boşluğuna girişi kolaylaştırır. İğne anterosüperior olarak glenoid fossanın apexine yönlendirildi. Üst kapsüler ligament için, glenoid fossanın lateral marjinine iğne yönlendirildi ve alt kapsüler ligament için, solüsyon kondil boynuna enjekte edildi. Stylomandibular ligament enjeksiyonu için ise, retromandibular bölgede gonial açının yaklaşık 1 cm üzerinden direkt olarak anteriora doğru iğne yönlendirildi ve mandibular kemiğin medialine doğru solüsyon enjekte edildi. Hasta başı diğer tarafa yönlendirilerek aynı işlemler diğer taraf için de tekrar edildi. İşlem sonrası parasetamol ilaç reçete edildi. Tüm hastaların geniş açmaları ve kas gevşetici ilaç kullanmaları tedavi esnasında ve takip periyodu süresince yasaklandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler Windows için SPSS 17.0 versiyonu (Statistical Package for Social Sciences Inc., Chicago, IL, ABD) ile yapıldı.

Tablo 1. Yaş, cinsiyet ve takip periyodunun gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

Değişkenler	Grup 1 (Kontrol Grubu)	Grup 2 (Dekstroz Grubu)	P
Yaş	29,00 ± 9,24	32,36 ± 13,45	> ,05
Cinsiyet- erkek	3 (%25)	4 (%29)	> ,05
Cinsiyet- bayan	9 (%75)	10 (%71)	
Takip periyodu	11,83 ± 0,83	11,71 ± 1,14	> ,05

Not: Yaş ve takip periyodu (Student t testi); Cinsiyetler arası (Mann-Whitney U Testi)

Tablo 2. Cinsiyetler arası karşılaştırma sonuçları (Mann-Whitney U Testi)

	Cinsiyet	N	Ort.	Std. Sapma	P
Masseter	Bayan	19	0,32	0,67	,768
	Erkek	7	0,29	0,76	
Lateral pterigoid	Bayan	19	1,42	1,46	,081
	Erkek	7	0,43	0,53	
SCM	Bayan	19	0,32	0,58	,970
	Erkek	7	0,29	0,49	
Trapez	Bayan	19	0,58	1,07	,505
	Erkek	7	0,57	1,51	

SCM, Sternocleidomastoid

Tablo 3. Grup içi karşılaştırma sonuçları (Wilcoxon Testi)

	Kontrol Grubu		Grup içi karşılaştırma P	Dekstroz Grubu		Grup içi karşılaştırma P
	T0	T1		T0	T1	
Masseter	0,44 ± 0,81	0,69 ± 1,20	,420	0,29 ± 0,60	0,25 ± 0,59	,783
Lateral pterigoid	1,31 ± 1,66	1,25 ± 1,57	,898	0,93 ± 1,21	0,36 ± 1,06	,043
SCM	0,75 ± 1,06	0,81 ± 1,33	,739	0,14 ± 0,45	0,11 ± 0,31	,735
Trapez	0,81 ± 1,42	0,63 ± 1,36	,083	0,39 ± 1,07	0,36 ± 1,06	,655

SCM, Sternocleidomastoid

Tablo 4. Kas ağrılarındaki değişimlerin gruplar arası karşılaştırma sonuçları (Mann-Whitney U Testi)

	Grup	Ortalama Fark	Ortalama Rank	Toplam Rank	P
Masseter	Kontrol	0,25	24,47	391,50	,340
	Dekstroz	-0,04	21,38	598,50	
Lateral pterigoid	Kontrol	-0,06	26,56	425,00	,047
	Dekstroz	-0,57	20,18	565,00	
SCM	Kontrol	0,06	22,66	362,50	,934
	Dekstroz	-0,04	22,41	627,50	
Trapez	Kontrol	-0,19	20,56	329,00	,259
	Dekstroz	-0,04	23,61	661,00	

SCM, Sternocleidomastoid

P değeri ,05 den küçük değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Cinsiyete göre karşılaştırma ve gruplar arası karşılaştırma için Mann-Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Yaş ve takip periyodunun gruplar arası karşılaştırması Student t testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşları 30,81 ± 11,60'dır (değişim aralığı 19-56 yaş) (Tablo 1). Takip periyodu kontrol grubunda 11,83 ± 0,83 ay iken, dekstroz grubunda 11,71 ± 1,14 aydır. Yaş, cinsiyet ve takip periyotlarında gruplar arası anlamlı fark gözlemlenmemiştir (P > ,05) (Tablo 1). Tedavi başlangıcında kas palpasyonu sırasında gözlemlenen ağrıda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Tablo 2).

Grup içi karşılaştırma sonuçları sadece dekstroz proloterapi grubunda lateral pterigoid kasta istatistiksel olarak önemli azalmanın olduğunu (P < ,05), ancak diğer kaslarda her iki grupta palpasyondaki ağrıda istatistiksel olarak önemsiz değişimlerin olduğu göstermiştir (Tablo 3). Gruplar arası karşılaştırma sonuçları Masseter, SCM and Trapezius kaslarında palpasyonda görülen ağrıda meydana gelen değişimlerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşmadığını, ancak sadece lateral pterigoid kasın palpasyonundaki ağrının dekstroz proloterapi grubunda plasebo (kontrol) gruba göre daha fazla azaldığını göstermiştir (P < ,05) (Tablo 3)

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, dekstroz proloterapi veya plasebo ile tedavi edilen TME hipermobilitesine sahip hastalarda Masseter, Lateral Pterigoid, SCM and Trapezius kaslarındaki ağrıda uzun dönemdeki değişimlerin karşılaştırılmasıdır.

Tedavi başlangıcındaki yaş, cinsiyet ve takip periyotları, gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir (Tablo 1). Tedavi sonuçlarına etki edebilecek potansiyeli bulunan bu faktörlerin tedavi başında eliminasyonunun yapılmış olması, çalışma sonuçlarına etkili olacak tek faktör olarak tedavi yönteminin kalmasını sağlamıştır.

Bu çalışmanın bulgularına göre ise, sadece lateral pterigoid kasın palpasyonundaki ağrı dekstroz proloterapi grubunda plasebo gruba göre daha fazla azalma göstermiştir. Ancak diğer kaslarda

gruplar arasında anlamlı farklı bir değişim gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, dekstroz proloterapi enjeksiyonlarının plaseboya oranla kas palpasyonu ile oluşan ağrılar üzerinde fazla yarar sağlamadığını ancak TME hipermobilitesinde önemli rol oynayan lateral pterigoid kasta palpasyonda oluşan ağrı üzerinde etkinlik sağladığını göstermiştir.

Hipermobiliteye sahip eklemlerde birçok farklı proliferant ajan kullanılmaktadır.²⁰ Dekstroz en yaygın kullanılan proliferant ajandır ve diğer ajanlar ile mukayese edildiğinde daha ucuz ve daha etkilidir. TME hipermobilitésinin tedavisinde %10 ile % 50 oranları arasında değişen konsantrasyonlarda dekstroz kullanıldığı görülmektedir.^{9,16} %10'dan fazla dekstroz konsantrasyonunun tedavilerde etkili olduğu belirtilmiştir ve biz de çalışmamızda enflamatuar kapasitesinden dolayı serum fizyolojik ile sulandırılarak elde ettiğimiz %12,5'lik dekstroz kullanımını tercih ettik.

Dekstroz enjeksiyonlarında literatürde farklı lokal anesteziğin ilave edilerek kullanıldığını görmekteyiz.^{9,16,17} Artikain hidroklorür ve mepivakain (allerji durumlarında tercihen kullanıldı), bu çalışmada dekstroz solüsyonlarına ilave edilerek kullanıldı. Bu çalışmada ağrıyı gidermek amacıyla, enflamatuar etkiyi engellemediği için parasetamol ilaç reçete edildi.

Enjeksiyonların genellikle terapatik etkinin elde edilebilmesi amacıyla 3 ile 5 seans arasında yapıldığı görülmektedir.^{16,17} Bu çalışmada da tüm hastalara ayda bir olmak üzere 3 seanslık tedavi protokolü uygulanmıştır.

Ungör ve ark.¹⁷ 6 hafta aralıklarla 4 seans %10'luk dekstroz proloterapi tedavisi uygulamışlar ve 6 aylık gözlem periyodunda TME kilitlenme şikayetlerinde ve ağrıda azalma ve yaşam kalitesinde artma olduğunu bildirmişlerdir. Refai ve ark.⁹ 6 hafta aralıklarla 4 seans %10'luk dekstroz proloterapi uygulamasının TME hipermobilitésinin semptomatik tedavisinde kullanılabileceğini ve ağrı yavaşlığında ve ortalama dislokasyon sıklığında gruplar arası farklılık olmamasına karşın, her iki grupta da iyileşmeler sağlandığını rapor etmişlerdir.

Dekstroz proloterapinin veya salin solüsyonlarının kullanıldığı bazı randomize artrit ve bel ağrıları ile ilişkili çalışmalar bu çalışma sonuçlarını kısmen desteklemektedir.¹⁴ Bu çalışmalarda ağrı ve çeşitli klinik parametrelerde başlangıç skorları ile karşılaştırıldığında Dekstroz tedavi protokolüyle önemli iyileşmelerin elde edildiği, fakat buna karşın salin tedavi protokolünde bu iyileşmelerin gözlemlenmediği belirtilmiştir.¹³

Proliferant ajanlar iritanlar, osmotikler ve kemotaktikler olarak sınıflandırılır. Konsantre dekstroz, osmotik bir ajandır ve enjeksiyon alanında hücreleri dehidrate ederek etki gösterir. Bu etki lokal doku travmasına neden olur ve bu etki granülosit ve makrofajları çeker. Proloterapi, bir immün cevabı tetikleyebilir, hücre üretimi ve büyüme faktörlerinin salınımını stimüle eden ve fibroblast proliferasyonuna neden olan granülosit ve makrofajları aktive eder.

Freeman ve ark.²¹ P2G yi yaygın bir proliferant olarak P2G yi kullanmışlar ve fare preosteoblast hücrelerinde proliferantların doza bağlı selüler etkilerini değerlendirmek ve doku rejenerasyonundaki etkilerini incelemek amacıyla farklı dozajlarda proliferant solüsyon kullanmışlardır. Etkili proliferant dozajının lokal doku cevabı oluşturduğunu, kollojen üretimini ve hücre proliferasyonunu artırdığını bildirmişlerdir. Yapılan diğer experimental çalışmalar incelendiğinde, dekstroz proloterapi uygulamalarındaki direkt iyileşmenin dekstrozun etkisinden kaynaklanmadığı ve salin enjeksiyonlarına üstünlük sağlamadığı belirtilmiştir.^{22,23} Bazı araştı-

rmacılar salin ve dekstroz solüsyonları ile yapılan tedavilerde gözlemlenen iyileşmenin travma ve mikro kanama ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.¹⁴ Dekstrozun etki mekanizması açık değildir. Bazı çalışmalarda dekstrozun enflamatuar markırları artırdığı, kollateral ligamentlerde genişleme sağladığı ve birçok büyüme faktörünün salınımını uyardığı belirtilmiştir.^{23,24}

Bu çalışmanın bazı sınırları bulunmaktadır. Çalışmada sübjektif değerlendirme kriterlerinin kullanılması çalışma sonuçlarını genellemesini sınırlandırmaktadır. Ayrıca, çalışmadaki birey sayısı Power analiz ile belirlenmiş olmasına rağmen, çalışma bulgularının daha geniş katımlı benzer başka çalışmalarla değerlendirilmesi gerekebilir. Bunlarla birlikte çalışmanın randomize klinik bir dizayna sahip olması bu çalışmada elde edilen sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları dekstroz proloterapi enjeksiyonlarının eklem hipermobilitésinde önemli bir rol oynayan lateral pterigoid kasındaki palpasyon ağrılarını önemli miktarda azalttığını göstermiştir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden (Tarih: 28 Nisan 2014, Sayı: 2014/11) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.C.K., M.G.; Tasarım – S.C.K., M.G.; Denetleme – S.C.K.; Kaynaklar – S.C.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – S.C.K., M.G.; Analiz ve/veya Yorum – S.C.K., M.G.; Literatür Taraması – S.C.K.; Yazıyı Yazan – S.C.K.; Eleştirel İnceleme – S.C.K., M.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Atatürk University (Date: April 28, 2014, Decision Number: 2014/11).

Informed Consent: Written informed consent were obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.C.K., M.G.; Design – S.C.K., M.G.; Supervision – S.C.K.; Resources – S.C.K.; Data Collection and/or Processing – S.C.K., M.G.; Analysis and/or Interpretation – S.C.K., M.G.; Literature Search – S.C.K.; Writing Manuscript – S.C.K.; Critical Review – S.C.K., M.G.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Kummoona R. Surgical reconstruction of the temporomandibular joint for chronic subluxation and dislocation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30(4):344–348. [\[Crossref\]](#)
2. Khamis MM, Medra A, Gauld J. Clinical evaluation of a newly designed single-stage craniofacial implant: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 2008;100(5):375–383. [\[Crossref\]](#)

3. Huang IY, Chen CM, Kao YH, Wu CW. Management of long-standing mandibular dislocation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(8):810–814. [\[Crossref\]](#)
4. Triantafillidou K, Venetis G, Markos A. Short-term results of autologous blood injection for treatment of habitual TMJ luxation. *J Craniofac Surg.* 2012;23(3):689–692. [\[Crossref\]](#)
5. Akinbami BO. Evaluation of the mechanism and principles of management of temporomandibular joint dislocation. Systematic review of literature and a proposed new classification of temporomandibular joint dislocation. *Head Face Med.* 2011;7:10. [\[Crossref\]](#)
6. Kuttenger JJ, Hardt N. Long-term results following miniplate eminoplasty for the treatment of recurrent dislocation and habitual luxation of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(5):474–479. [\[Crossref\]](#)
7. Medra AM, Mahrous AM. Glenotemporal osteotomy and bone grafting in the management of chronic recurrent dislocation and hypermobility of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008;46(2): 119–122. [\[Crossref\]](#)
8. Kummoona R. Surgical managements of subluxation and dislocation of the temporomandibular joint: clinical and experimental studies. *J Craniofac Surg.* 2010;21(6):1692–1697. [\[Crossref\]](#)
9. Refai H, Altahhan O, Elsharkawy R. The efficacy of dextrose prolotherapy for temporomandibular joint hypermobility: a preliminary prospective, randomized, doubleblind, placebo-controlled clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(12):2962–2970. [\[Crossref\]](#)
10. Fu KY, Chen HM, Sun ZP, Zhang ZK, Ma XC. Long-term efficacy of botulinum toxin type A for the treatment of habitual dislocation of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010;48(4):281–284. [\[Crossref\]](#)
11. de Felicio CM, Freitas RL, Bataglion C. The effects of orofacial myofunctional therapy combined with an occlusal splint on signs and symptoms in a man with TMD-hyper-mobility: case study. *Int J Orofac Myol.* 2007;33(1):21–29. [\[Crossref\]](#)
12. Schultz LW. A treatment of subluxation of the temporomandibular joint. *JAMA.* 1937;109:1032–1035.
13. Reeves KD, Hassanein K. Randomized, prospective, placebo-controlled double-blind study of dextrose prolotherapy for osteoarthritic thumb and finger (DIP, PIP, and trapeziometacarpal) joints: evidence of clinical efficacy. *J Altern Complement Med.* 2000;6(4):311–320. [\[Crossref\]](#)
14. Yelland MJ, Glasziou PP, Bogduk N, et al. Prolotherapy injections, saline injections, and exercises for chronic low-back pain: a randomized trial. *Spine.* 2004;29(1):9–16. [\[Crossref\]](#)
15. Hackett GS, Huang TC, Raftery A. Prolother-apy for headache. Pain in the head and neck, and neuritis. *Headache.* 1962;2:20–28. [\[Crossref\]](#)
16. Zhou H, Hu K, Ding Y. Modified dextrose prolotherapy for recurrent temporomandibular joint dislocation. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014;52(1):63–66. [\[Crossref\]](#)
17. Ungor C, Atasoy KT, Taskesen F, et al. Short-term results of prolotherapy in the management of temporomandibular joint dislocation. *J Craniofac Surg.* 2013;24(2):411–415. [\[Crossref\]](#)
18. Cömert Kiliç S, Güngörmüş M. Is dextrose prolotherapy superior to placebo for the treatment of temporomandibular joint hypermobility? A randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(7):813–819. [\[Crossref\]](#)
19. Penarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Ata-Ali F, Penarrocha-Diago MA, Penarrocha M. Treatment of orofacial pain in patients with stylomandibular ligament syndrome (Ernest syndrome). *Neurologia.* 2013;28(5):294–298. [\[Crossref\]](#)
20. Kim SR, Stitik TP, Foye PM, Greenwald BD, Campagnolo DI. Critical review of prolotherapy for osteoarthritis, low back pain, and other musculoskeletal conditions: a physiatric perspective. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(5):379–389. [\[Crossref\]](#)
21. Freeman JW, Empson YM, Ekwueme EC, Paynter DM, Brolinson PG. Effect of prolotherapy on cellular proliferation and collagen deposition in MC3T3-E1 and patellar tendon fibroblast populations. *Transl Res.* 2011;158(3):132–139. [\[Crossref\]](#)
22. Jensen KT, Rabago DP, Best TM, Patterson JJ, Vanderby Jr R. Response of knee ligaments to prolotherapy in a rat injury model. *Am J Sports Med.* 2008;36(7):1347–1357. [\[Crossref\]](#)
23. Jensen KT, Rabago DP, Best TM, Patterson JJ, Vanderby Jr R. Early inflammatory response of knee ligaments to prolotherapy in a rat model. *J Orthop Res.* 2008;26(6):816–823. [\[Crossref\]](#)
24. Lam S, van der Geest RN, Verhagen NA, et al. Connective tissue growth factor and IGF-I are produced by human renal fibroblasts and cooperate in the induction of collagen production by high glucose. *Diabetes.* 2003;52(12):2975–2983. [\[Crossref\]](#)

Çocuk diş hekimliğinde kullanılan farklı radyografi tekniklerinde radyasyon dozunu azaltıcı önlemler

Measures to reduce radiation dose in different radiography techniques used in pediatric dentistry

Aybike BAŞ 
Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU 

Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı,
Erzurum, Türkiye

ÖZ

Çocuk diş hekimliğinde teşhis, tedavi ve takip amacıyla radyografik görüntüleme yöntemlerine başvurulmaktadır. Radyografik yöntemlerin çalışma prensibi iyonize edici radyasyona dayanmaktadır. Kullanılan radyografik yöntemlerin ihmal edilebilir düzeyde hasta dozu oluşturduğu kabul edilse de günümüzde iyonize radyasyon maruziyetinin herhangi bir eşik doz olmaksızın kanser gelişim riskine neden olabileceği bilinmektedir. Çocuk hastalarda erişkinlere kıyasla daha yüksek mitotik aktivite gösteren, daha az gelişmiş ve daha az farklılaşmış hücrelerin varlığı bunun yanı sıra çocukların fiziksel olarak küçük olmaları sebebiyle direk veya saçılmış radyasyona daha çok organ ve dokunun maruz kalması kanser gelişme riskini arttırmaktadır. Çocuklarda radyasyona en duyarlı olan doku ve organlar tiroid, meme, kemik iliği, beyin ve cilt olarak gösterilmiş olup, dental radyografik muayene sırasında birincil veya saçılan X ışınlarından en çok etkilenen alanlardır. Bu nedenle, gerekli olduğu durumlarda radyografik muayeneye başvurulmalı ve radyasyon dozunu azaltan önlemler alınmalıdır. Bu derlemedeki amacımız; radyasyona daha duyarlı olan çocuk hastalarda, hangi durumlarda radyografik yöntemlerin kullanılması gerektiğini, X ışını cihazlarındaki bazı modifikasyonlar ile çocuk hastalarda radyasyon dozunu azaltabilecek uygulamaları ve kullanılacak koruyucu ekipmanları yapılan pek çok çalışma yardımıyla ortaya koymaktır.

Anahtar kelimeler: Deterministik etki, efektif doz, eşdeğer doz, ekstraoral radyografi, intraoral radyografi, iyonize radyasyon, sitokastik etki

ABSTRACT

Radiographic imaging methods are used in pediatric dentistry for diagnosis, treatment, and follow-up. The operation principle of radiographic methods is based on ionizing radiation. Even though the patient dose of the radiographic methods used is accepted to be at a negligible level, it is now known that ionizing radiation exposure can cause cancer without a threshold dose. The presence of less developed and less differentiated cells showing higher mitotic activity in pediatric patients compared to adults, as well as the exposure of more organs and tissues to direct or scatter radiation because children are physically small increases the risk of cancer development. It has been shown that the thyroid, breast, bone marrow, brain, and skin are the tissues and organs most sensitive to radiation in children, and they are the areas most affected by primary or scattered X-rays during dental radiographic examination. Therefore, radiographic examinations should be performed only when necessary, and steps should be taken to reduce radiation exposure. With the help of numerous studies, our aim in this study is to present in which situation the radiographic methods should be used in pediatric patients who are more sensitive to radiation, some modifications in X-ray devices, applications that can reduce the radiation dose in pediatric patients, and protective equipment that can be used on pediatric patients.

Keywords: Deterministic effect, effective dose, equivalent dose, extraoral radiography, intraoral radiography, ionizing radiation, stochastic effect

Geliş Tarihi/Received: 03.08.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 20.12.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Aybike BAŞ

E-mail: aybike.bas@idu.edu.tr

aybkass@gmail.com

Cite this article: Baş A, Şimşek Derelioğlu S. Measures to reduce radiation dose in different radiography techniques used in pediatric dentistry. *Curr Res Dent Sci*. 2022; 32(3): 231-238.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Çocuk diş hekimliğinde genellikle çürük lezyonlarının teşhisinde, diş yaralanmalarının değerlendirilmesinde, dişlerin gelişimsel anomalilerinin saptanmasında, ve patolojik durumların mevcudiyetinde radyografik görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.¹ Diğer teşhis yöntemlerinin aksine radyografik yöntemlerin çalışma prensibi iyonize edici radyasyona dayanmakta ve bu nedenle kontrollü kullanımları gerekmektedir.^{1,2} Çocukluk döneminde iyonize radyasyona maruz kalınması durumunda diğer yaş gruplarına göre 2-3 kat daha fazla kanser oluşma riski olduğu bildirilmiştir.³ Çocuklarda, yüksek mitotik aktivite gösteren, daha az gelişmiş ve daha az farklılaşmış hücrelerin varlığı çocuk hasta grubunu yetişkinlere göre radyasyona daha duyarlı hale getirmektedir.^{2,4} Ayrıca, çocuklar fiziksel olarak daha küçük olduklarından görüntüleme tekniklerinin uygulandığı esnada daha çok doku ve organ radyasyondan etkilenmektedir. Bu nedenle, çocuklarda özellikle tiroit ve beyin gibi hayati organların ışınlama alanına daha yakın konumları nedeniyle, yetişkinlere göre doğrudan ve saçılmış radyasyona maruz kalma ihtimali artmaktadır.^{3,4} Bunun yanı sıra, radyasyon etkileri on yıllar sonrasında bile ortaya çıkabileceğinden, çocuklarda öngörülen uzun yaşam süresi içinde kümülatif olarak radyasyon dozu birikimi sonucunda kanser gelişme riski artmaktadır.²⁻⁴ Çocuklarda radyasyona en duyarlı olan doku

ve organlar tiroit, kemik iliği, beyin ve cilt olup dental radyografik muayene sırasında birincil veya saçılan X ışınlarından en çok etkilenen alanlardır.^{5,6} Radyografik muayene sırasında bu yapıların radyasyon maruziyeti mümkün olduğunca önlenmelidir.

Bu derlemenin amacı, klinikte sıklıkla başvurduğumuz farklı radyografik yöntemlerin radyasyona daha duyarlı olan çocuk hastalardaki kullanım alanlarını, X ışını cihazlarındaki bazı modifikasyonlar ile çocuk hastalarda radyasyon dozunu azaltabilecek uygulamaları ve kullanılabilir koryucu ekipmanları günümüze dek yapılan pek çok çalışma ışığında ortaya koymaktır.

Çocuklarda Radyografi Teknikleri

Çocuk hastalarda hangi durumlarda radyografik görüntüleme tercih edilmesi gerektiği EAPD ve AAPD rehberlerinde belirtilmiştir. Çürük, pulpal ve periapikal patolojiler, travmatik yaralanmalar, sürme problemleri, gelişimsel anomaliler, ortodontik tedavi planlaması ve hasta değerlendirilmesi, belirgin şişlikler, dişlerde açıklanamayan renklemeler ve hassasiyet, açıklanamayan kanama varlığı, mobilite, derin periodontal cepler, fistül oluşumu, dişler arasında doğal olmayan boşluklar, diş tedavilerine cevap alınmayan durumlar, doğal olmayan diş morfolojileri, hastada ağrı varlığı, ailede dental anomali hikayesi, post operatif değerlendirme bu rehberlerde radyografik görüntüleme gerektiren durumlar olarak tablo haline getirilmiştir (Tablo 1).¹ Çocuk diş hekimliğinde sıklıkla kullanılan 2 boyutlu radyografik görüntüleme yöntemleri; periapikal, bite-wing, okluzal, lateral oblik, sefalometrik, kafatası ve panoramik görüntüleme teknikleri olarak sıralanabilir.² Bu yöntemlerin dışında diş hekimlerinin nadiren başvurdukları görüntüleme yöntemleri de radyoizotop görüntüleme, multimediyatör bilgisayarlı tomografi (MSCT), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT), ultrason, ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) çocuk diş hekimliğinde zaman zaman kullanılmaktadır.^{2,7} Bu görüntüleme yöntemlerinden, MRI ve ultrason iyonize radyasyon kullanmamaktadır. İyonize radyasyon kullanan diğer görüntüleme teknikleri arasında ise ciddi doz farkları bulunmaktadır.² Özellikle bilgisayarlı tomografi (BT) yöntemleri hem yetişkin hem de pediatrik hasta grubu için azaltılmış dozlarda panoramik (ortalama radyasyon dozu 24 mSv) veya periapikal (ortalama radyasyon dozu 3mSv) görüntüleme tekniklerine oranla oldukça yüksek hasta dozuna neden olmaktadır.^{8,9} Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), BT'ye göre 8 ila 10 kat daha az radyasyon dozuna neden olması, daha ucuz ve daha küçük dizaynı ile klinik kullanıma uygun olması, 10-40 sn gibi kısa bir sürede tarama yapabilmeye, görüntü artefaktlarını azaltması ve doğru görüntülerin elde edilebilmesi gibi avantajları ile diş hekimliğinde daha sık kullanıma imkan sunmaktadır.¹⁰⁻¹² KIBT, BT'ye göre daha az radyasyon dozuna sahip olmasına rağmen, 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek iyonize radyasyon dozu kullanmaktadır.⁹ Bu nedenle, özellikle çocuk hasta grubunda kullanımına dikkat edilmelidir.

Radyasyona Maruz Kalmanın Biyolojik Zararları

Radyasyona maruz kalmanın biyolojik zararları sitokastik veya deterministik etki olarak sınıflandırılmaktadır.¹³ Deterministik etkide alınan radyasyon dozu oldukça yüksektir ve baskın biyolojik yan etki hücre ölümüdür. Ayrıca, bu yan etkiler belirli bir eşik değere sahiptir ve bu eşik değer üzerindeki dozlarda etkilerin görülme sıklığı ve şiddeti artabilir.¹³ Sitokastik etki ise herhangi bir eşik doza sahip değildir ve çok küçük radyasyon dozlarında bile ortaya çıkabilir.^{13,14} Radyasyon dozu ve maruz kalma sıklığı arttıkça uzun vadede sitokastik etki görülme olasılığı artabilir fakat ortaya çıkan etkinin şiddeti etkilenmez.¹⁵ Sitokastik etkiler, somatik hücrelerde DNA hasarı sonucunda kanser olarak ortaya çıkarken, eşey

hücrelerinde meydana gelen hasar sonucunda kalıtsal etkilere neden olabilir.^{13,15,16} Diş hekimliğinde kullanılan diagnostik görüntüleme yöntemlerinin oluşturduğu hasta dozunun oldukça düşük ve ihmal edilebilir olduğu bilinmektedir.^{1,17} Bu nedenle, diagnostik görüntüleme yöntemlerindeki hasta dozunun deterministik etki oluşturmadığı fakat sitokastik etkiye neden olabileceği belirtilmiş olup, özellikle yarar sağladığı durumlarda kullanımı tavsiye edilmektedir.²

Sitokastik etkilerin ürünü olan kanser gelişim riski üzerinde aşağıda belirtilen faktörler rol oynamaktadır;

- Hastanın cinsiyeti: Kadınlar erkeklere göre radyasyona daha duyarlıdır,
- Radyasyona maruziyet yaşı: Çocukluk dönemindeki bireyler yetişkinlere göre radyasyona daha duyarlıdır.
- Radyasyona maruziyetin ardından geçen süre: Radyasyon maruziyeti sonucunda kanserin ortaya çıkması yıllar sürebilir. Örneğin; solid kanserlerin gelişme süresi ortalama 10-15 yıldır.
- Altta yatan hastalıklar: Özellikle çocukluk döneminde radyoterapi sonrasında kanser gelişim riski artmaktadır.
- Diğer potansiyel kanser geliştiriciler: Bireylerin sigara kullanımı tek başına etken olmakla birlikte radyasyona maruziyet sonucunda kanser gelişim riskini daha çok artırmaktadır.¹⁸

Diş hekimliğinde uygulanan radyografik yöntemlerin intrakranial menenjiom, parotis tümörü ve tiroit kanseri gelişimi riskini artırdığı gösterilmiştir.¹⁹⁻²² Yapılan çalışmalarda parotis bezindeki kümülatif radyasyon birikiminin %85'nin diş muayenesi sırasında uygulanan radyografik yöntemler nedeniyle olduğu, parotiste gelişen malignitelerin özellikle 20 yaş altında bireylere uygulanan radyografik yöntemler (tam ağız radyografileri, panoramik radyografi ve baş bölgesine uygulanan tıbbi görüntüleme yöntemleri) sonucunda artış gösterdiği ortaya konulmuştur.^{19,20} Diş radyografisi uygulanan hastalarda intrakranial menenjiom gelişme riskinin arttığını gösteren çalışmada, katılımcıların neredeyse hepsinden en az 1 bitewing radyografi alındığı, %75'inden ise tam ağız serisi alındığı bildirilmiştir. Ayrıca, yaş fark etmeksizin menenjiom gelişme riski alınan bitewing radyografi sayısı ile pa-

Tablo 1. Çocuklarda radyografik görüntüleme tercih edilmesi gereken durumlar

OBJEKTİF BULGULAR	ANAMNEZE DAYANAN BULGULAR
• Çürük	• Ağrı hikayesi
• Pulpal ve periapikal patoloji	• Dental travma hikayesi
• Travmatik yaralanmalar	• Postoperatif değerlendirme
• Sürme problemleri	• Dental anomaliye sahip aile hikayesi
• Gelişimsel anomaliler	
• Dişlerde beklenilmeyen renklemeler	
• Ortodontik tedavi değerlendirilmesi ve planlanması	
• Şişlik bulgusu	
• Beklenilmeyen diş mobilitesi	
• Beklenilmeyen kanama varlığı	
• Derin periodontal cepler	
• Fistül oluşumu	
• Tek taraflı diş boşluğu veya dişlerde migrasyonlar	
• Geleneksel dental tedavilere cevap alınmaması	
• Anormal diş morfolojileri, kalsifikasyonlar ve renklemeler	
• Büyüme- gelişmedeki anomaliler	
• Değişmiş oklüzal ilişki	
• Sistemik hastalıkların tanısına katkı sağlamak amacıyla	

ralellik göstermekle birlikte riskin 10 yaş altındaki çocuklarda 5 kat fazla olduğu bildirilmiştir.²¹ Diş hekimliğinde kullanılan radyografik yöntemler, baş boyun bölgesindeki radyasyona en çok duyarlı organlardan biri olan tiroit için de kanser riski oluşturmaktadır. Özellikle, küçük yaşta iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalma, tiroit kanseri için belirlenmiş çevresel risk faktörüdür ve diş hekimliğinde kullanılan radyografik yöntemler dışındaki diğer diagnostik yöntemlerle tiroit kanseri gelişmesi arasında bir ilişki bulunamamıştır.^{22,23} Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda, tekrarlanan radyografi sayısı ile tiroid kanseri gelişim riskinin arttığı ve özellikle papillar karsinom gelişme riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²³

İyonize radyasyona maruziyet sonucunda kanser gelişiminin uzun yıllar sonra ortaya çıkabileceği öngörüldüğünden¹⁸, maruziyet sonucunda hücrelerdeki genetik hasarın ve mutagenезin hızlıca değerlendirilebilmesi için biyo-izleme ve mikronükleus testleri kullanılmaktadır.^{24,25} Hastalardan 10 gün [epiteldeki döngü (turnover) genellikle 7-16 gün sürmektedir] sonra ağız içi epitelden alınan sürüntü örnekleri değerlendirildiğinde, diş hekimliğinde kullanılan X-ray cihazlarının kromozomal hasara ve apoptozu uyaran genotoksik etkilere neden olduğu gösterilmiştir.^{24,25} Çocuklarda ortodontik tedavi planlaması sırasında alınan KIBT ve diğer diş radyografilerinin hücresel değişimler üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği çalışmada; iyonize radyasyona maruziyet sonucunda ağız epiteli hücrelerinde sitotoksik değişimlerin görüldüğü, özellikle KIBT alınan hasta grubunda hücre ölümü oranının çok daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²⁴ Hücre ölümü ve genotoksik olmayan mekanizmalar ile kanserogenezisin yakın ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, diş hekimliğinde uygulanan tüm radyografik yöntemlerin hücre ölümünde artışa neden olduğu ve bu nedenle haklı gerekçelerle kullanılması gerektiğinin altı çizilmelidir.²⁴

Intraoral Radyografik Görüntüleme Tekniklerinde Radioprotektivite

İntraoral görüntüleme yöntemleri; periapikal, bitewing ve okluzal radyografiler olup, diş hekimliğinde en sık kullanılan radyografik görüntüleme yöntemleridir.^{26,27} Bu görüntüleme teknikleri ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibi göz önünde bulundurularak, yani hastayı mümkün olduğunca radyasyondan koruyacak şekilde, gerektiği durumlarda ve hasta dozunu azaltacak önlemler alınarak uygulanmalıdır.^{26,28} Hastanın radyasyona maruz kalmasının engellenbilmesi için ilk basamakta, hekim hangi durumlarda radyografik tekniklerin kullanılması gerektiğini bilmeli ve teşhis, tedavi veya takip süreci için faydalı olacağını öngördüğü durumlarda radyografik yöntemlere başvurmalıdır.^{1,29}

Klinikte çürük tespitinde görsel muayeneyi desteklemek amacıyla radyografik yöntemlere başvurulmadan önce popülasyondaki çürük prevalansı, hastanın; çürük deneyimi, beslenme alışkanlığı, flor alım sıklığı ve miktarı, oral hijyen ve sosyoekonomik düzeyi de ayrıca göz önünde bulundurularak radyografik muayenenin gerekli olup olmadığı veya gerekli ise hastanın ne sıklıkla takip edilmesi gerektiği değerlendirilmelidir.¹ Çocuklarda; proksimal yüzeylerde görsel ve dokunsal muayene yapılamayan durumlarda yüksek çürük risk grubunda 6-12 ay aralıklarla, düşük çürük risk grubunda ise 12-24 ay aralıklarla radyografilerin alınması önerilmiştir.²⁹ Çocuklarda çürüklerin erken dönemde tespiti minimal tedavi yaklaşımlarının ve koruyucu tedavilerin uygulanabilmesine olanak sunarken çürüklerin gözden kaçırılması durumunda ilerleme gösterdiklerinde, daha zorlu tedavilere ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmalarda, düşük çürük prevalansına sahip popülasyonlarda bile okul öncesi dönemdeki çocukların 3'te 1'inde proksimal yüz-

deki lezyonların yalnızca görsel muayene ile tespit edilemedikleri ve radyografik muayeneye ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir.³⁰ Bu nedenle, düşük çürük risk grubu dışında tutulan çocuklarda süt dişlenme döneminde 5 yaşında, karışık dişlenmede 8-9 yaş aralığında ve daimi dişlenmeye geçildiğinde 12-16 yaş aralığında başlangıç bitewing radyografilerin alınması tavsiye edilmiştir.¹

İntraoral görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç olduğu durumlarda hasta dozunu azaltan ve radyografilerin tekrarlanmasını engelleyen önlemlere uyulmalıdır. Öncelikle, hastaların yakın zamanda aynı veya başka bir klinikte radyografilerin alınıp alınmadığı kontrol edilmelidir.¹ Böylece radyografilerin tekrarlanması engellenebilir. Bunun yanı sıra, intraoral radyografilerin alınması esnasında radyografilerin tekrarlanmasının önlenmesi için filmler gereken bölgeye doğru şekilde yerleştirilmeli, hastanın baş pozisyonuna göre kon doğru hizalanmalı, radyografi alınmadan önce kontrol paneli üzerindeki değerler kontrol edilmeli, hastanın hareket etmemesine dikkat edilmelidir.⁷ Genç popülasyonda tiroit bezi radyasyona en duyarlı organlardan biri olarak kabul edildiğinden radyografi alınması sırasında 30 yaş altındaki tüm hastalara tiroit koruyucu takılması önerilmiştir.^{31,32} 1983-2006 yılları arasında yapılan prospektif bir çalışmada, alınan her 10 diş radyografisinin %13 oranında tiroit kanseri gelişmesi olasılığını arttırdığı gösterilmiş olup, diş hekimliği dışında kullanılan tanınal radyografik tekniklerin tiroit kanseri gelişimi ile ilişkisi bulunamamıştır.²² Tiroit koruyucuların radyografik görüntü kalitesi üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamakla birlikte hastayı direkt ve saçılan X-ışınlarından korumaktadır.³² Tiroit koruyucuların aksine, kurşun önlüklerin radyasyondan koruma üzerine etkisinin önemsiz olduğu E hızında filmlerin ve dikdörtgen kolimatörlerin rutin kullanımında kurşun önlük giyilmesinin ihmal edilebileceği ifade edilmiştir.³³

Kolimatörler, X-ışını demetinin boyutlarını sınırlandırarak hem hasta dozunun azaltılmasını hem de saçılma radyasyonunun azaltılmasıyla görüntü kalitesinin artmasını sağlamaktadır.^{16,34} İntraoral görüntüleme tekniklerinde, geleneksel olarak dairesel kolimatörler kullanılmaktadır.¹⁶ Dairesel kolimatörler yaklaşık 6 cm çapında ve 2 numaralı intraoral filmde yaklaşık %135 daha büyüktür ve yeterince kolimasyon sağlayamamaktadır.^{16,35} Dikdörtgen kolimatörler, ışın demetinin daha çok sınırlandırılmasını sağlamakta ve saçılma radyasyonunu azaltmaktadır.²⁶ Dikdörtgen kolimatörlerin dairesel kolimatörlere göre radyasyon dozunu %50 ila %60 oranında azalttığı gösterilmiş olup, intraoral görüntüleme tekniklerinde kullanımı tavsiye edilmiştir.^{36,37} X-ışını demetinin boyutlarının sınırlandırılması dışında hastaya gönderildiği uzaklık da hasta dozu üzerinde etkilidir. İntraoral görüntülemelerde X-ışını kaynağı ile hasta arasında 20 cm (8 inç) ve 40 cm (16 inç) olmak üzere iki standart uzaklık kullanılmaktadır. Mesafe artışıyla hasta dozunda önemli derecede azalma olduğu gösterilmiştir.³⁷

X-ışını demeti içerisindeki düşük enerjili X-ışınları yeterince penetre olamayacakları için görüntü oluşumuna katkıları olmamakta, bunun yanı sıra hastanın cilt dozunu arttırmaktadırlar.¹⁶ Düşük enerjili X-ışınlarının hastaya ulaşmasının engellenmesi için X ışını cihazına alüminyum bir parça eklenerek bu ışınlar filtre edilmektedir.³¹ 60-70 kVp kullanılan cihazlarda 1,5mm Al ile total filtrasyon, 70 kVp ve üzeri değerlerde ise 2,5mm Al ile total filtrasyon tavsiye edilmiştir.³⁴ X ışını cihazında düşük kVp kullanımı düşük X-ışını enerjisine ve artan cilt dozuna neden olurken,³⁶ yüksek kVp kullanımı ise artan derinlik dozu ve saçılma radyasyonuna neden olmaktadır.³⁸ Bu nedenle, intraoral görüntüleme tekniklerinde 60-70 kVp aralığının kullanımı tavsiye edilmiştir.³⁶

Hasta dozunun azaltılabilmesi için X ışınına maruz kalınan sürenin de azaltılması gerekmektedir. 0,14s, 0,16s ve 0,20s ışınlama sürelerinin eşdeğer ve efektif dozlara etkisinin değerlendirildiği çalışmada, sürenin azaltılmasıyla doz değerlerinin azaldığı gösterilmiştir.³⁷ İntraoral görüntüleme için kullanılan filmlerin hızlarının artması veya dijital filmlerin kullanımı, ekspoz süresinin azalmasına yanı sıra hasta dozlarını da azaltmaktadır.^{1,29} İntraoral görüntüleme, film hızına göre yavaştan hızlıya veya radyasyona duyarlılıklarına göre azdan çoğa, D, E ve F hızında filmler kullanılmakta ve E hızındaki filmlerden daha yavaş film kullanılmaması tavsiye edilmektedir.^{29,31} E hızındaki filmlerin radyasyon dozunu %50³¹, F hızındaki filmlerin ise E hızındaki filmlere kıyasla radyasyon dozunu %20-25 azalttığı³⁹ gösterilmiştir. Dijital radyografların kullanımı [Charge-Couple Device (CCD), fotostimülan fosfor plakalar (PSP plakalar)] konvansiyonel filmlere göre daha az ekspoz süresi ve daha az radyasyon dozu sağlamaktadır.^{1,31} Bu nedenle, intraoral görüntüleme hasta dozunun azaltmak için kullanımı önerilmektedir.

Çürük Tespitinde Alternatif Yöntemler

Çürük tespitinde, hastayı radyasyondan korumak amacıyla iyonize radyasyon kullanmayan alternatif çürük tespit yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemler; elektriksel iletkenlik ölçümü [Elektronik Çürük Monitörü(ECM), (ACIST)], geliştirilmiş görsel teknikler [Fiber Optik Transillüminasyon (FOTI), Dijital Fiber Optik Transillüminasyon (DIFOTI), Kızıl Ötesine Yakın Işık Transillüminasyonu (NILT)], floresan teknikler [DIAGNOdent, kantitatif ışık ölçümlü floresans (QLF)], ultrasonografi olarak sıralanabilir.⁴⁰ Bitewing radyografları, çürüklerin tespitinde, çürük lezyonlarının boyutlarının değerlendirilmesinde ve lezyonların takibinde sıklıkla kullanılan radyografik yöntemdir.¹ Özellikle, ara yüz çürüklerinin tespitinde ideal görüntüleme tekniği olduğu ifade edilmiş olup minede sınırlı okluzal yüzey çürükleri ve başlangıç çürüklerini tespit etmede yetersiz kalabildikleri bildirilmiştir.^{37,41} Geliştirilmiş görsel çürük tespit yöntemlerinden DIFOTI⁴² ve NILT⁴³ yöntemlerinin erken çürük lezyonlarının tespitinde radyografik yöntemlerden daha başarılı olduğu, ilerlemiş lezyonlarda ise benzer sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir. Başka bir çalışmada ise, QLF, DIAGNOdent ve DIFOTI yöntemlerinin çürük tespitinde altın standarda yakın duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu bildirilmiştir.⁴⁴ Hastayı iyonize radyasyondan korumak amacıyla bu yöntemler radyografik yöntemlere alternatif olarak kullanılabilir.

Panoramik Radyografi Tekniğinde Radyoprotektivite

Panoramik radyograflar, çenelerin ve tüm dişlerin aynı anda görüntülenmesini sağlarken, ağız hastalıkları, patolojik lezyonlar, diş anomalileri, ve diş yaralanmalarının değerlendirilmesini sağlamaktadır.^{31,45} Türkiye'deki diş hekimlerinin radyografik yöntemleri kullanım farkındalıklarının araştırıldığı bir çalışmada, en sık tercih edilen radyografik görüntüleme yönteminin panoramik radyograflar olduğu ortaya konulmuştur.⁴⁶ Klinikte sıklıkla tercih edilen görüntüleme yöntemi olmasına rağmen radyasyon dozu sınırlı sayıda alınan intraoral görüntüleme tekniklerine göre çok daha yüksektir.⁴⁵ F hızında film ve dikdörtgen kolimatör kullanılarak alınan 4 bitewing radyografinin ortalama radyasyon dozu 5,0 µSv iken CCD kullanılan panoramik görüntüleme radyasyon dozu 14,2 ila 24,3 µSv olarak gösterilmiştir.⁴⁵ Fakat panoramik görüntüleme, tüm ağız incelemesi gereken durumlarda alınması gereken intraoral radyografi miktarının neden olduğu radyasyon dozuna göre çok daha az radyasyon dozuna neden olmakta ve bu durumda panoramik radyografların tercih edilmesi önerilmektedir.⁴⁵

Panoramik radyograflar, değerlendirilen bölge dışında geniş bir alanın ışınlanmasına neden oldukları için hasta dozunun azaltmak amacıyla yeni geliştirilen bazı cihazlarda alan sınırlaması yapılabildiği ve hasta dozunun azaltılabildiği gösterilmiştir.³¹ Alan sınırlaması sağlayan yeni cihazlar özellikle çocuk hastalarda %27 ila 45 arasında daha az alanın ışınlanmasını sağlayarak hasta dozunun azalmasına yardımcı olmaktadır.³⁶ Alan sınırlamalarının panoramik radyograflarda kullanılmasıyla radyasyon dozunun %50'ye kadar azaltılabildiği gösterilmiştir.⁴⁷ Alan sınırlandırılması haricinde, ekspoz faktörlerinin de çocuklar için uygun olarak ayarlanabildiği panoramik cihazların kullanımı önerilmektedir.⁴⁸ Pediatrik doz ayarlaması yapılabilen Orthophos (Sirona Dental Systems) ve PM 2002 CC (Planmeca Oy) panoramik cihazların radyasyon dozu üzerine etkisinin değerlendirildiği çalışmada, özellikle Orthophos cihazındaki pediatrik doz ayarı ile efektif dozda %45,5 (11µSv'dan 6µSv'a), PM 2002 CC cihazında ise efektif dozdaki azalmanın maksimum %17 (12.1µSv'dan 10µSv'a) olduğu bildirilmiştir.⁴⁸ Çocuklar için uygun ekspoz ayarlamalarının yapılabilmesinin yanı sıra kolimatör içindeki yarık genişliğinin de çocuklar için uygun olması dozun azaltılabilmesinde önemlidir.⁴⁹ Kolimatördeki yarık genişliği yetişkinler için 140 mm, çocuklar için 110 mm olmalıdır.⁴⁹ Günümüzde çoğu merkezde çocuklar için uygun kısa kolimatör kullanılmaması sonucunda kafa bölgesinde radyasyona duyarlı daha çok doku ve organ ışınlanmaktadır.⁴⁹ Pediatrik ekspoz ayarlamasının yapıldığı ve kısa kolimatör kullanıldığı durumda, yetişkin ekspoz ayarında ve uzun kolimatör kullanıldığı duruma göre efektif dozun %32 oranında azaldığı gösterilmiştir.⁴⁹

Panoramik radyografik görüntüleme çocuklarda özellikle tükürük bezleri, tiroit ve beyinde doz artışına neden olmakta ve özellikle bu organların panoramik görüntüleme sırasında radyasyon dozunun azaltılması sağlanmalıdır.^{48,49} Beş yaşındaki bir çocuğun radyasyona maruz kalması sonucunda kanser risk faktörünün 50 yaşındaki yetişkine göre 3 ila 4,5 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, özellikle 5 yaş altındaki çocuklarda panoramik görüntüleme tekniklerinin kullanımı tavsiye edilmemektedir.⁴⁹ Tiroit koruyucuların organ dozunu azaltmak amacıyla kullanımları tavsiye edilse de, görüntü oluşumunda etkili X-ışınlarının filme ulaşmasını engelleyebildikleri ve radyografinin tekrar alınmasına neden oldukları için panoramik görüntüleme kullanımları tavsiye edilmemektedir.³¹ Ayrıca, karın bölgesi birincil ışına maruz kalmadığı ve kurşun önlükler iç geçirilmediği için kurşun önlük kullanımının karın bölgesindeki dozun azaltılmasında etkili olmadığı ve kullanımının ihmal edilebileceği belirtilmiştir.^{31,50}

Sefalometrik Radyografi Tekniğinde Radyoprotektivite

Sefalometrik radyograflar, özellikle ortodontide teşhis, tedavi planlaması ve tedavi takibinde ayrıca, okluzal ilişkisinin değerlendirilebilmesi, çenelerin sagittal yönde birbiriyle ilişkisinin incelenbilmesi ve büyüme gelişmenin değerlendirilmesini sağlamaktadır.⁵¹ Bu görüntüleme tekniğinde, kafatasının tamamı ve servikal omurgaların çoğu görüntüye dahil olmaktadır.³¹ Teşhis, tedavi planlaması ve takip amacıyla alınan sefalometrik radyograflarda bu yapıların hepsinin görüntüye dahil edilmesine gerek yoktur.³¹ Bu nedenle, kafa kubbesinin görüntüye dahil edilmemesi ve hasta dozunun azaltılabilmesi amacıyla modifiye kolimatörlerin kullanımı tavsiye edilmiştir.^{36,52,53} Standart yöntemlerle alınan sefalometrik görüntüleme ortalama 432 cm² alan ışınlanırken, kompanse filtrasyon kolimatörü ile 258.9 cm² alanın ışınlandığı ve böylece ışınlanan alanın %40 azaltılabildiği bildirilmiştir.⁵³ Pediatrik hasta grubunda kolimasyonun artırılmasıyla organ dozlarında sırayla; tiroitte %61,4, göz lensinde %32,8, submandibular tükürük bezinde %31,4 ve parotis bezinde %11,4 oranında azalma olduğu

gösterilmiştir.⁵³ Kolimasyonun arttırılmasıyla tiroidin radyasyon-dan tamamen korunması amaçlansa da organ dozu %61,4'e kadar azaltılabilmektedir.⁵³ Bu nedenle tiroit koruyucuların kullanımı tavsiye edilmekte³¹ fakat anatomik yapıların görüntülenmesinde hata artışlarına neden olabileceği belirtilmektedir.⁵⁴ Eğer sefalometrik analizler ikinci servikal omurga üzerindeki yapılarla sınırlı ise tiroit koruyucular rutin olarak kullanılmalıdır.⁵⁴

Posteroanterior Kafa Radyografisinde Radyoprotektivite

Posteroanterior(PA) kafa radyografisi; büyüme ve gelişimin incelenmesine, kraniyofasiyal genişliğin değerlendirilmesine, bilateral yapılardaki problemlerin simetriği ile karşılaştırabilmesine olanak sağlamaktadır.⁵⁵ Klinikte sık tercih edilen bir görüntüleme tekniği değildir.⁵⁵ Yapılan çalışmalarda, kafa projeksiyonlarında ölümcül kanser gelişme riski milyonda 2 çocuktan azdır. Bu nedenle kafa projeksiyonları sonucu çocuklarda ölümcül kanser gelişme riski göz ardı edilebilir.⁵⁶ Ancak, ekspoz değerlerindeki hatalar, hastaların uygun olmayan baş pozisyonları ve radyografinin alınması sırasında hastaların hareket etmeleri gibi nedenlerden dolayı tekrar radyograflerinin alınması gerekebilir. Bunun sunucunda, hasta artan kanser riski ile karşı karşıya kalabilir.⁵⁶ Hayat boyu kanser riski oranları, farklı projeksiyon tekniklerine göre değişmektedir. AP(Anteroposterior), PA ve lateral kafa projeksiyonlarında kanser riski sırasıyla, $(1.4-2.0) \cdot 10^{-6}$, $(1.3-1.8) \cdot 10^{-6}$ ve $(1.2-1.6) \cdot 10^{-6}$ olarak gösterilmiştir.^{56,57} Yapılan çalışmalar, PA projeksiyonunun AP projeksiyona göre efektif dozu %7,1-11,8 oranında azalttığını göstermektedir. Bunun nedeni, PA projeksiyonda tiroid, kırmızı kemik iliği gibi doku ve organların AP projeksiyona göre daha az ışınlanması olabilir.⁵⁶ Ayrıca, PA projeksiyon ile göz lensi dozu AP projeksiyona göre önemli derecede azalmaktadır. Bu nedenle, AP projeksiyonu yerine PA projeksiyonunun kullanımı tavsiye edilmektedir.⁵⁶ Radyasyon dozunu azaltmak amacıyla, radyografinin görüntü kalitesinin ihmal edilebileceği durumlarda hızlı film ve saçılmayı önleyen sistemlerin kullanımı tavsiye edilse de⁵⁸, saçılmayı engelleyen sistemlerin pediatrik kafa projeksiyonlarında kullanımına dair daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.⁵⁶

Lateral Oblik Görüntüleme Tekniğinde Radyoprotektivite

Lateral oblik görüntüleme, çenelerin ekstraoral olarak görüntülenmesini sağlayan, panoramik röntgenlerin geliştirilmesiyle klinikte kullanım alanı azalan görüntüleme yöntemidir. Genel endikasyonları; sürmemiş dişlerin pozisyonlarının değerlendirilmesi, mandibulada kırık tespiti, çeneleri etkileyen kist ve tümör gibi oluşumların değerlendirilmesi, tükürük bezleri ve temporomandibular eklem görüntülenmesi, ve aşırı öğürme refleksi olan, ağız açmada zorlanan veya handikaplı hastalarda çenelerin radyografik görüntülenmesi olarak sıralanabilir.⁷ Çocuk diş hekimliğinde, koopere olmayan veya engelli çocuklarda intraoral görüntüleme yöntemlerinin uygulanmadığı durumlarda yardımcı bir yöntem olarak düşünülebilir.³⁷ Çocuk fantomları kullanılarak yapılan çalışmada, X-ışını kaynağı ile hasta mesafesi 24 cm'den 40 cm'e çıkarıldığında efektif dozda önemli bir azalma görülürken, ekspoz süresinin (20 ms, 16ms ve 14ms) azaltılmasıyla da özellikle tükürük bezi, ağız mukozası, kafatası ve ciltte efektif dozda önemli azalma görülmüştür.³⁷ Ayrıca, horizontal açının arttırılmasıyla tiroit bezi, kemik iliği, ağız mukozası, kafatası ve servikal omurgalarda efektif doz artışı olabileceği belirtilmiştir.³⁷ Bu nedenle mümkün olduğunca açılama yapılmadan radyografi alınmalıdır.

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Tekniğinde Radyoprotektivite

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide (KIBT), geleneksel bilgisayarlı tomografide (BT) kullanılan yelpaze şeklindeki X ışını demeti yerine konik şekilli X ışınının kullanılması ayrıca ekspoz

ayarları ve rotasyon sayılarındaki farklılıklar nedeniyle radyasyon dozu BT'ye göre daha azdır.⁵⁹ KIBT'nin BT'ye göre 8 ila 10 kat daha az radyasyon dozuna neden olduğu gösterilmiştir.¹⁰ KIBT, BT'ye göre daha az radyasyon dozuna sahip olmasına rağmen, 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek iyonize radyasyon dozuna neden olmaktadır.⁹ Periapikal görüntüleme yöntemlerinin, birkaç günlük arka plan radyasyon dozuna neden olduğu ve potansiyel kanser riskini 1/1.000.000 den daha az arttırdığı, BT'nin ise 2 ila 3 yıla eşdeğer arka plan radyasyon dozuna neden olduğu ve potansiyel kanser riskini 1/1000 ila 1/10000 oranında arttırdığı bildirilmiştir.⁶⁰ KIBT'nin BT'ye göre, daha az radyasyon dozu oluşturması, daha ucuz ve daha küçük dizaynı ile klinik kullanıma uygun olması, 10-40 sn gibi kısa bir sürede tarama yapabilmesi, görüntü artefaktlarını azaltması ve doğru görüntülerin elde edilebilmesi gibi avantajlar sağlaması, diş hekimliğinde daha sık kullanımına imkan sunmaktadır.^{11,12} KIBT genellikle; maksilofasiyal iskeletsel yapılardaki ve dişlerdeki anomalilerin değerlendirilmesi, çene-yüz travma ve patolojilerin incelenmesi, implant cerrahisi, ortognatik ve genel çene-yüz cerrahisinde tedavi planlaması amacıyla kullanılmaktadır.²⁷ Çocuk diş hekimliğinde KIBT'nin genel kullanım alanı ise; diş yaralanmaları, endodontik tedavi sırasında gelişen komplikasyonlar, dental anomalilerin tespiti, ortodontik tedavi planlaması, temporomandibular eklem bozuklukları ve adli vakalar olarak gösterilmiştir.¹² KIBT özellikle kemik ile ilişkili yapıların görüntülenmesini sağlarken, daha az radyasyon dozu nedeniyle görüntüde gürültü oluşturacağı için yumuşak doku görüntülenmesinde kullanımı uygun değildir.²⁷

Çocuklar yetişkinlere göre iyonize radyasyona daha duyarlı olduklarından, çocuk diş hekimliğinde KIBT kullanımına özellikle dikkat edilmelidir. Farklı KIBT cihazları kullanılarak 10 yaşındaki çocuk fantomu ile yetişkin kadın fantomu arasındaki efektif doz karşılaştırıldığında, aynı ekspoz faktörleri ve aynı alan görüntüleme boyutlarında çocuklarda efektif dozun %30 arttığı, ortalama efektif dozun ise 10 yaşındaki fantomda 116 mSv, yetişkinde 79 mSv olduğu gösterilmiştir.⁶¹ Ayrıca, çocuklarda tiroit bezi X ışınına daha yakın konumlandığı için yetişkinlere göre organ dozu 4 kat artmıştır.⁶¹ Bir başka çalışmada, çocuklar için uygun ekspoz ayarlarının yapılamadığı i-CAT® KIBT cihazında, çocuklarda yetişkinlere göre efektif dozun oldukça yüksek olduğu, servikal omurga ve parotis haricindeki dokularda (beyin, kafatası, mandibula, tiroit) ciddi organ dozu artışı olduğu gösterilmiştir. Bu farklılığın, çocukların yetişkinlere göre organ boyutları ve konumlarındaki farklılıklardan, doku kalınlıklarının azlığı nedeni ile penetrasyon artışından ve iç saçılmanın daha fazla olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.⁶² Çocuklar için uygun ekspoz ayarlamalarının yapılabildiği Iluma® KIBT cihazı ile çocuk dozları değerlendirildiğinde ise servikal omurga, tiroit ve mandibula dozlarında azalma olduğu gösterilmiştir.⁶²

Hasta dozunu azaltmak amacıyla ekspoz faktörlerinin değerlerinin azaltılması bir seçenek olsa da görüntü kalitesindeki azalma göz ardı edilememelidir. Görüntü kalitesindeki azalma nedeniyle yeterli bilgi elde edilemeyebilir ve hastanın tekrar radyasyona maruz kalmasına neden olunabilir.⁶³ KIBT'de hem hasta dozunu azaltmak hem de ideal görüntü elde edebilmek için uygun kVp ve mAs değeri ayrıca uygun voksel boyutu seçilmelidir.^{63,64} (Tablo 2) Günümüzde, çocuklar için ideal görüntü kalitesi elde edilebilecek uygun ekspoz faktörlerini içeren rehberler bulunmamaktadır.⁶⁴ Fakat çocuk fantomları ile yapılan çalışmada, 16mAs, 70 kVp ve 180 µm küçük voksel boyutu ile çocuklarda en uygun görüntünün elde edilebileceği gösterilmiştir.⁶³ Ekspoz faktörlerinin yanı

Tablo 2. Günümüzde KIBT çocuklarda kullanımına ilişkin rehberler bulunmamaktadır. Farklı kVp, mAs ve voksel büyüklüğünde efektif dozu mümkün olduğunca azaltarak ideal görüntü elde edilmesine yönelik çalışma bulguları gösterilmiştir.

Onening ve ark.63	Farklı kVp,mAs ve voksel büyüklüğünde yapılan görüntülemelerin farklı çocuk fantomları üzerinde efektif dozu azaltıcı etkileri:						
	Protokol	kVp	mAs	Voksel boyutu (µm)	Efektif dozda (µSv) azalma (%)		
					5 yaş	8 yaş	10 yaş
1	90	40	180	-	-	-	
2	90	16	180	%60	%60	%60	
3	80	16	180	%29,08	%26,78	%25,53	
4	70	16	180	%47,48	%42,92	%44	
5	80	7,4	400	%12,32	%18,8	%17,34	
6	70	7,4	400	%47,65	%43,15	%44,44	

*Günümüzde çocuklar için KIBT kullanımını içeren rehberler bulunmamaktadır.

*Efektif dozda mümkün olduğu kadar azalma sağlayarak elde edilebilecek en uygun görüntünün P4 uygulanarak alınabileceği bildirilmiştir.

sıra, hasta dozunu azaltabilmek için taranan alanın gerekli alan sınırlarını aşmaması tavsiye edilmektedir.⁶⁵ 6 farklı KIBT cihazının büyük (100x90-80x50) ve küçük (60x60-50x50) görüntüleme alanları kullanılarak çocuk fantomları üzerindeki efektif dozlarının değerlendirildiği çalışmada, büyük görüntüleme alanlarında ortalama efektif dozun 21.3µSv ile 675.8 µSv olduğu, küçük görüntüleme alanlarında ise 6.3 µSv ile 166.3 µSv olduğu gösterilmiştir.⁶⁵ 9 farklı KIBT cihazın farklı FOV büyüklükleri kullanılarak çocuk fantomları üzerindeki efektif dozlarının değerlendirildiği başka bir çalışmada, büyük ve orta FOV boyutlarında ortalama efektif doz 175 µSv, küçük FOV boyutunda 103 µSv, maksillanın görüntülediği FOV boyutunda 67 µSv ve mandibulanın görüntülediği FOV boyutunda 128 µSv olarak gösterilmiştir.⁴ FOV boyutlarındaki artış ile efektif dozun paralellik göstermesinin nedeni, boyutların artması ile daha çok beyin dokusu ve kafa kemiğinin maruziyet alanına dahil olmasıdır. *KIBT cihazlarında kolimasyon X ışınlarını sınırlandırarak, görüntülenen alan dışına ulaşmalarını engellemektedir. Kurşundan yapılan kolimatörler ile X-ışınlarının kolimasyonu sağlanarak hasta dozu azaltılabilmekte ve KIBT cihazlarında kullanımları tavsiye edilmektedir.¹¹

Çocuklarda tiroit bezi, pozisyonu gereği ve baş boyun bölgesindeki en radyosensitif organlardan biri olduğu için X-ışınlarından mümkün olduğunca korunmalıdır.³² KIBT muayenesi sırasında, tiroit bezinin birincil X-ışınları yerine daha çok saçılan radyasyona maruz kaldığı bildirilmiştir. Birincil X-ışınına maruz kalan beyin, tükürük bezi gibi organ ve dokuların absorbe ettikleri doz oranı tiroitten daha yüksek olsa da, tiroit daha radyosensitif bir organ olduğundan efektif doz miktarı daha yüksektir.⁶⁶ Farklı dizayn edilmiş tiroit koruyucuların çocuk fantomlarındaki efektif dozu azaltıcı etkisinin değerlendirildiği çalışmada, tiroit koruyucuların efektif dozu azaltmada önemli rol oynadıkları ayrıca en ideal korumanın 0,50 mm kurşun eş değeri bizmut içeren tiroit koruyucu ile sağlanabildiği gösterilmiştir.⁶⁶ Ayrıca, tüm kafa taraması yerine sadece maksilla taraması yapılmasıyla, tiroitteki efektif dozun %70'e kadar azaltılabildiği belirtilmiştir.⁶⁷ Baş boyun bölgesinde, yüksek radyosensivite gösteren bir diğer doku göz merceğidir. Geçmiş yıllarda, iyonize radyasyonun deterministik etkisi sonucunda göz merceğinde katarakt oluşumu meydana gelebileceği düşünülse de günümüzde katarakt oluşumu için herhangi bir eşik değer olmadığı üzerinde durulmakta ve gözlerin iyonize radyasyondan korunması gerektiği belirtilmektedir.⁶⁸ Tam kafa KIBT taramalarında çocuk fantomlarında kurşun gözlük kullanımının göz dozunu azaltıcı etkisinin değerlendirildiği çalışmada, göz dozunda %60 üzerinde azalma olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, X-ışını kolimasyonu ile çocuklarda göz dozunu %46 kadar azaltılabileceği bildirilmiştir.¹¹ Çocuklarda KIBT taraması sırasında tiroit koruyucu ve kurşun gözlük kullanımı, yüksek koruyucu etkilerinden dolayı ihmal edilmemelidir.

Sonuç olarak, çocuk diş hekimliğinde, radyografik muayeneye sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan radyografik yöntemlerin ihmal edilebilir düzeyde hasta dozu oluşturduğu kabul edilse de günümüzde iyonize radyasyon maruziyetinin herhangi bir eşik doz olmaksızın kanser gelişim riskine neden olabilir. Diş hekimliğinde kullanılan radyografik yöntemler sonucunda intrakranial menenjiom, parotis tümörü ve tiroit kanseri gelişme riskine ilişkin çalışmalar bulunmamaktadır. Bu nedenle özellikle radyasyona daha duyarlı olan çocuk hastalarda maruziyetin minimum tutulması gerektiğinin altı çizilmektedir. Radyografik muayene, ALARA prensibi göz önünde bulundurularak yani gerektiği durumlarda ve hasta dozunu azaltacak önlemler alınarak uygulanmalıdır. Çocuk diş hekimliğinde, sıklıkla kullanılan 2 boyutlu radyografik görüntüleme yöntemleri; periapikal, bite-wing, okluzal, lateral oblik, sefalometrik, kafatası ve panoramik görüntüleme yöntemleri olarak gösterilirken, ileri görüntüleme teknikleri; radyoizotop görüntüleme, MSCT, CBCT, ultrason, ve MRI olarak sıralanabilir. İyonize radyasyon kullanılan 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinden BT ve CBCT'nin oluşturdukları hasta dozları iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinden oldukça yüksek olup, BT'nin CBCT'ye oranla 8 ila 10 kat daha yüksek hasta dozu oluşturduğu bilinmektedir. İyonize radyasyonun kullandığı görüntüleme yöntemlerinde, çocuk hastalar için yeterli tanı değeri olan görüntülerin elde edilebileceği ekspoz faktörlerinin uygulanması bunun yanı sıra daha az doku ve organın X ışınına maruz kalması için görüntüleme alanının küçültülmesi tavsiye edilmektedir. Günümüzde, çocuk hastalarda radyasyon maruziyetini azaltacak önlemleri içeren daha çok çalışmaya ve rehberlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.D.; Tasarım – S.D.; Denetleme – S.D.; Kaynaklar – A.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.B.; Analiz ve/veya Yorum – A.B.; Literatür Taraması –A.B.; Yazıyı Yazan – A.B.; Eleştirel İnceleme – S.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.D.; Design – S.D.; Supervision – S.D.; Resources – A.B.; Data Collection and/or Processing – A.B.; Analysis and/or Interpretation – A.B.; Literature Search – A.B.; Writing Manuscript – A.B.; Critical Review – S.D.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Espelid I, Mejåre I, Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(1):40-48.
2. Van Acker J, Pauwels N, Cauwels R, Rajasekharan S. Outcomes of different radioprotective precautions in children undergoing dental radiography: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(4):463-508. [\[Crossref\]](#)
3. UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2013 Report, Volume II. In: Scientific Annex B: *Effects of radiation exposure of children*. United Nations Publication; 2014:5-25 e-ISBN: 978-92-1-054215-9. [\[Crossref\]](#)
4. Ludlow JB, Timothy R, Walker C, Hunter R, Benavides E, Samuelson D, Scheske MJ. Effective dose of dental CBCT—a meta analysis of published data and additional data for nine CBCT units. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140197. [\[Crossref\]](#)
5. UNSCEAR. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2000 Report. Volume I: Sources. United Nations Publication; 2000. ISBN 92-1-142238-8:4-22.
6. Qiang W, Qiang F, Lin L. Estimation of effective dose of dental X-ray devices. *Radiat Prot Dosimetry*. 2019;183(4): 418-422. [\[Crossref\]](#)
7. Whaites E, Drage N. *Essentials of Dental Radiography and Radiology*. 5th ed. Elsevier; 2013:85-119,135-143,171-209.
8. Aps J. To beam or not to beam: that is the question. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013;42(2):20120375. [\[Crossref\]](#)
9. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2008;106(1):106-114. [\[Crossref\]](#)
10. Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Harurdakis CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol*. 2005;56(3):413-417. [\[Crossref\]](#)
11. Prins R, Dauer LT, Colosi DC, et al. Significant reduction in dental cone beam computed tomography (CBCT) eye dose through the use of leaded glasses. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2011;112(4):502-507. [\[Crossref\]](#)
12. Mehta V, Ahmad N. Cone beamed computed tomography in pediatric dentistry: Concepts revisited. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2020;10(2):210. [\[Crossref\]](#)
13. Mettler FA. Medical effects and risks of exposure to ionising radiation. *J Radiol Prot*. 2012;32(1):9. [\[Crossref\]](#)
14. Smith N. Risk assessment: the philosophy underlying radiation protection. *Int Dent J*. 1987; 37(1):43-51.
15. Stecker MS, Balter S, Towbin RB, et al. Guidelines for patient radiation dose management. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(7):263-273. [\[Crossref\]](#)
16. Okano T, Sur J. Radiation dose and protection in dentistry. *Jpn Dent Sci Rev*. 2010;46(2):112-121. [\[Crossref\]](#)
17. Svenson B, Söderfeldt B, Gröndahl HG. Analysis of dentists' attitudes towards risks in oral radiology. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996;25(3):151-156. [\[Crossref\]](#)
18. Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. *Pediatr Radiol*. 2006;36(2):121-125. [\[Crossref\]](#)
19. Preston-Martin S, Thomas DC, White SC, Cohen D. Prior exposure to medical and dental x-rays related to tumors of the parotid gland. *J Natl Cancer Inst*. 1988;80(12):943-949. [\[Crossref\]](#)
20. Preston-Martin S, White SC. Brain and salivary gland tumors related to prior dental radiography: implications for current practice. *J Am Dent Assoc*. 1990;120(2):151-158. [\[Crossref\]](#)
21. Claus EB, Calvo-coressi L, Bondy ML, Schildkraut JM, Wiemels JL, Wrensch M. Dental x-rays and risk of meningioma. *Cancer*. 2012;118(18): 4530-4537. [\[Crossref\]](#)
22. Neta G, Rajaraman P, Gonzalez AB, et al. A prospective study of medical diagnostic radiography and risk of thyroid cancer. *Am J Epidemiol*. 2013;177(8):800-809. [\[Crossref\]](#)
23. Memon A, Godword S, Williams D, Siddique I, Al-Saleh IC. Dental x-rays and the risk of thyroid cancer: a case-control study. *Acta Oncol*. 2010;49(4):447-453. [\[Crossref\]](#)
24. Lorenzoni DC, Fracalossi ACC, Carlin V, Ribeiro DA, Sant'Anna EF. Mutagenicity and cytotoxicity in patients submitted to ionizing radiation: a comparison between cone beam computed tomography and radiographs for orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2013;83(1):104-109. [\[Crossref\]](#)
25. Cerqueira EMM, Meireles JRC, Junqueira VC, Gomes-Filho IS, Trinade S, Machado-Santelli GM. Genotoxic effects of X-rays on keratinized mucosa cells during panoramic dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37(7): 398-403. [\[Crossref\]](#)
26. Senior A, Almeida FT, Geha H, Pacheco-Pereiro C. Intraoral imaging in dental private practice—A rectangular collimator study. *J Can Dent Assoc*. 2020;86(k16):1488-2159.
27. Boeddinghaus R, Whyte A. Current concepts in maxillofacial imaging. *Eur J Radiol*. 2008;66(3):396-418. [\[Crossref\]](#)
28. Berkhout WE. The ALARA-principle: Backgrounds and enforcement in dental practices. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2015;122(5): 263-270. [\[Crossref\]](#)
29. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of dental radiographs: update and recommendations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(9):1304-1312. [\[Crossref\]](#)
30. Raadal M, Amarante E, Espelid I. Prevalence, severity and distribution of caries in a group of 5-year-old Norwegian children. *Eur J Paediatr Dent*. 2000;1(1):13-20.
31. Radiation Protection. European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. *European Committee Issue*. 2004;20-23,41-52,63-68. ISBN 92-894-5958-1.
32. Crane GD, Abbott P. Radiation shielding in dentistry: an update. *Aust Dent J*. 2016;61(3):277-281. [\[Crossref\]](#)
33. White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier KM, Ruprecht A, Shrout MK. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2001;91(5): 498-511. [\[Crossref\]](#)
34. White SC, Pharoah M. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 7th ed. St Louis, Mo: Mosby Elsevier; 2009:448-452.
35. Horner K, Hirschmann P. Dose reduction in dental radiography. *J Dent*. 1990;18(4):171-184. [\[Crossref\]](#)
36. Horner K. Radiation protection in dental radiology. *Br J Radiol*. 1994;67(803): 1041-1049. [\[Crossref\]](#)
37. Aps J, Scott J. Oblique lateral radiographs and bitewings; estimation of organ doses in head and neck region with Monte Carlo calculations. *Dentomaxillofac Radiol*. 2014;43(6):20130419. [\[Crossref\]](#)
38. Hayakawa Y, Fujimori H, Kuroyanagi K. Absorbed doses with intraoral radiography: Function of various technical parameters. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 1993;76(4): 519-524. [\[Crossref\]](#)
39. Geist J, Brand J. Sensitometric comparison of speed group E and F dental radiographic films. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001;30(3): 147-152. [\[Crossref\]](#)
40. Akgün ÖM, Oflaz Ü, Altun C. Çürük Tespitinde Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri. J Health Sci*. 2018;4(1):10-14
41. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res*. 2004;83(1):72-75. [\[Crossref\]](#)
42. Astvaldsdottir A, Ahlund K, Holbrook WP, de Verdler B, Tranaeus S. Approximal caries detection by DIFOTI: in vitro comparison of diagnostic accuracy/efficacy with film and digital radiography. *Int J Dent*. 2012;2012:326401. [\[Crossref\]](#)
43. Abdelaziz M, Krejci I. DIAGNOcam: A Near Infrared Digital Imaging Transillumination (NIDIT) technology. *Int J Esthet Dent*. 2015;10(1):158-165.
44. Stookey GK, González-Cabezas C. Emerging methods of caries diagnosis. *J Dent Educ*. 2001;65(10):1001-1006. [\[Crossref\]](#)
45. Choi J-W. Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature. *Imaging Sci Dent*. 2011;41(1):1-6. [\[Crossref\]](#)
46. Temur KT, Hatipoglu O. Awareness and use of Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) of Turkish dentist. *J Dent Fac Atatürk Univ*. 2019;29(2):169-175. [\[Crossref\]](#)

47. Lecomber A, Faulkner K. Dose reduction in panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;22(2):69-73. [\[Crossref\]](#)
48. Hayakawa Y, Kobayashi N, Kurayanagi K, Nishizawa K. Paediatric absorbed doses from rotational panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(5):285-292. [\[Crossref\]](#)
49. Davis A, Safi H, Maddison S. The reduction of dose in paediatric panoramic radiography: the impact of collimator height and programme selection. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(2):20140223. [\[Crossref\]](#)
50. Rottke D, Grossekkettler L, Sawado K, Poxleitner P, Schulze D. Influence of lead apron shielding on absorbed doses from panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(10):20130302. [\[Crossref\]](#)
51. Gijbels F, Sanderink G, Wyatt J, Dam JV, Nowak B, Jacobss R. Radiation doses of collimated vs non-collimated cephalometric exposures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(2):128-133. [\[Crossref\]](#)
52. Mandall N, O'Brien K, Worthington H. Radiation reduction using a modified collimated lateral skull radiograph during orthodontic treatment. *Clin Orthod Res.* 1999;2(4):179-185. [\[Crossref\]](#)
53. Alcaraz M, Garcia-Vera MC, Bravo LA, et al. Collimator with filtration compensator: clinical adaptation to meet European Union recommendation 4F on radiological protection for dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;38(6):413-420. [\[Crossref\]](#)
54. Wiechmann D, Decker A, Hohoff A, Kleinheinz J, Stamm T. The influence of lead thyroid collars on cephalometric landmark identification. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2007;104(4):560-568. [\[Crossref\]](#)
55. Hsiao TH, Chang HP, Liu KM. A method of magnification correction for posteroanterior radiographic cephalometry. *Angle Orthod.* 1997;67(2):137-142.
56. Mazonakis M, Damilakis J, Raissaki M, Gourtsayiannis N. Radiation dose and cancer risk to children undergoing skull radiography. *Pediatr Radiol.* 2004;34(8):624-629. [\[Crossref\]](#)
57. Robb J. Estimates of radiation detriment in a UK population. National Radiological Protection Board; 1994:40. ISBN O 85951 385 O.
58. Kyriou J, Fitzgerald M, Pettett A, Cook JV, Pablot SM. A comparison of doses and techniques between specialist and non-specialist centres in the diagnostic X-ray imaging of children. *Br J Radiol.* 1996;69(821):437-450. [\[Crossref\]](#)
59. Loubele M, Bogaerts R, Dijk EV, et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur J Radiol.* 2009;71(3):461-468. [\[Crossref\]](#)
60. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(9):1237-1243. [\[Crossref\]](#)
61. Theodorakou C, Walker A, Horner K, Pauwels R, Bogaerts R, Jacobs R. Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *Br J Radiol.* 2012;85(1010):153-160. [\[Crossref\]](#)
62. Al Najjar A, Colosi D, Dauer LT, et al. Comparison of adult and child radiation equivalent doses from 2 dental cone-beam computed tomography units. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;143(6):784-792. [\[Crossref\]](#)
63. Oenning AC, Pauwels R, Stratis A, et al. Halve the dose while maintaining image quality in paediatric Cone Beam CT. *Scientific reports.* 2019;9(1):1-9. [\[Crossref\]](#)
64. Shin HS, Nam KC, Park H, Choi HU, Kim HY, Parks CS. Effective doses from panoramic radiography and CBCT (cone beam CT) using dose area product (DAP) in dentistry. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(5):20130439. [\[Crossref\]](#)
65. EzEldeen M, Stratis A, Coucke W, Codari M, Politis C, Jacobs R. As low dose as sufficient quality: optimization of cone-beam computed tomographic scanning protocol for tooth autotransplantation planning and follow-up in children. *J Endod.* 2017;43(2):210-217. [\[Crossref\]](#)
66. Hidalgo A, Davies J, Horner K, Theodorakou C. Effectiveness of thyroid gland shielding in dental CBCT using a paediatric anthropomorphic phantom. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(3):20140285. [\[Crossref\]](#)
67. Goren A, Prins RD, Dauer LT, et al. Effect of leaded glasses and thyroid shielding on cone beam CT radiation dose in an adult female phantom. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(6):20120260. [\[Crossref\]](#)
68. Ainsbury E, Bouffler SD, Dörr W, Graw J, Muirhead CR, Edwards AA, Cooper J. Radiation cataractogenesis: a review of recent studies. *Radiat Res.* 2009;172(1):1-9. [\[Crossref\]](#)

Vital diş beyazlatma teknikleri ve güncel yaklaşımlar

Vital bleaching and current approaches

Seden TÜZEL 
Semih Hülya ERTEN CAN 

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Diş Hastalıkları ve
Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara,
Türkiye

Öz

Son yıllarda hastaların estetik görünümüne yönelik kaygılarının artmasıyla birlikte beyazlatma tedavilerine olan talep de artmıştır. Hastalara daha güzel bir gülümseme sağlamak için yapılan tedaviler arasında kompozit ve porselen venerler, kronlar, kompozit rezin restorasyonlar, mekanik abrazyon ve beyazlatma uygulamaları yer alır. Tüm bu uygulamaların içerisinde beyazlatma tedavisi en konservatif olanıdır. Özellikle 1990'lı yılların başından günümüze, beyazlatma ajanlarının hızlı gelişimi sonucunda, estetik diş hekimliği uygulamalarında beyazlatma tedavilerinin uygulaması da yaygınlaşmıştır. Diş renklemeleri diş kaynaklı (eksternal) veya iç kaynaklı (internal) olabilir. Ayrıca son yıllarda tanımlanmış olan "lekenin içselleştirilmesi" kategorisi de renklenme tiplerine eklenmiştir. Beyazlatma tedavisinde dişlerde oluşmuş renklemeleri ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli konsantrasyonlarda hidrojen peroksit veya karbamid peroksit kullanılmaktadır. Bu ajanlar diş hekimi tarafından klinikte uygulanabilir ya da diş hekimi kontrolünde hastanın evde uyguladığı yöntemlerdir. Ayrıca diş hekimi denetimi olmadan hastanın kendisinin evde uyguladığı yöntemler (Over the counter-OTC) de bulunmaktadır. Her tedavinin olduğu gibi beyazlatma tedavilerinin de çeşitli yan etkileri olabilmektedir. Hassasiyet, beyazlatma tedavilerinden sonra en sık karşılaşılan komplikasyondur. Beyazlatma tedavilerinde kullanılan ajanların dişlerin fiziksel özellikleri üzerine olan etkileri ve restorasyonların mine ve dentine bağlanması üzerine olan etkileri de bulunmaktadır. Bu makalede vital beyazlatma tedavileri ve güncel yaklaşımlar ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Beyazlatma, karbamid peroksit, hidrojen peroksit, OTC, diş renklemeleri

ABSTRACT

In recent years, the demand for bleaching treatments has increased as patients' concerns about their aesthetic appearance have increased. Treatments to give patients a nicer smile include composite and porcelain veneers, crowns, composite resin restorations, mechanical abrasions and bleaching treatments. In all of these applications, bleaching treatment is the most conservative. Especially since the beginning of the 1990s, as a result of the rapid development of whitening agents, the application of whitening treatments in aesthetic dentistry applications has become widespread. Dental discoloration may be external or internal. In addition, the 'internalization of the stain' category defined in recent years has also been added to the coloration types. In bleaching treatment, various concentrations of hydrogen peroxide or carbamide peroxide are used to eliminate discoloration of teeth. These agents can be applied at the clinic by the dentist or at home by the patient under the supervision of the dentist. In addition, there are methods (Over the counter-OTC) that the patient applies at home without the supervision of a dentist. As with any treatment, bleaching treatments can have various side effects. Sensitivity is the most common complication after bleaching treatments. The effects of the agents used in bleaching treatments on the physical properties of teeth and restorations on the adhesion of enamel and dentine are also. This article discusses vital bleaching treatments and current approaches.

Keywords: Bleaching, carbamide peroxide, hydrogen peroxide, OTC, tooth discoloration

GİRİŞ

Son yıllarda hastaların estetik görünümüne yönelik kaygılarının artmasıyla birlikte beyazlatma tedavilerine olan talep de artmıştır. Hastaların estetik kaygılarını gidermek için yapılan tedaviler rezin kompozit restorasyonlar, mekanik abrazyon, seramik venerler, kronlar, beyazlatma uygulamalarından oluşmaktadır. Bilhassa 1990'lı yıllardan günümüze, beyazlatma uygulamasında kullanılan materyallerin gelişimi ile birlikte, bu işlemler yaygınlaşmıştır.¹ Renklenmiş dişlere kimyasal ajanlar uygulanması ile mine ve derin dentin dokusunda organik pigmentlerin okside edilerek diş renginin açılmasına "beyazlatma" ismi verilmektedir.²

TARİHSEL GELİŞİM

1800'lü yıllarda estetik diş hekimliği önem kazanmaya başlamış³ ve renklenmiş, devital dişin ağartılması işlemi ilk defa 1864 yılında Truman⁴ tarafından araştırılmıştır. Truman klorid ve asetik asit çözeltisinden üretilen Labarraque çözeltisi olarak bilinen bir çözelti kullanmıştır. 1884 yılında ilk defa Harlan⁵, 'hidrojen dioksit' olarak adlandırdığı hidrojen peroksitin ağartma için kullanılabileceğini belirtmiştir. 1918'de Abbot⁶ süperoksol (%30 hidrojen peroksit); 1924'te Prinz⁷ sodyum perborat + süperoksol kullandıkları çalışmalarını yayınlamışlardır. 1958'de Pearson⁸ dişin içerisinde %25 ile %75 arasında deği-

Geliş Tarihi/Received: 05.12.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 24.06.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Seden TÜZEL

E-mail: sedentuzel4@gmail.com

Cite this article: Tüzel S, Erten Can SH. Vital bleaching and current approaches. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 239-249.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



şen oranlarda peroksiti, ışıkla aktive ederek kullanmıştır. 1961'de Spasser⁹ sodyum perborat ve su kullandığı 'Walking Bleach' tekniğini tanıtmıştır. 1962'de Nutting ve Poe¹⁰, bu teknikteki suyun yerine %30-35'lik hidrojen peroksit kullanarak ağartma etkinliğini artırmaya çalışmışlardır. 1965'te Stewart¹¹ Termokatalitik tekniği devital dişlerde kullanmıştır. Baumgartner ve ark.¹² belirtmiş olduğu gibi 1966'de Mc Innes kendi adını verdiği teknikte % 35 hidrojen peroksit, HCl ve anestezi eteri vital dişleri ağartmak için kullanmıştır. Haywood'un¹³ belirtmiş olduğu gibi 1968'de ortodontist Klusmier'in, periodontitis tedavisi için antiseptik olarak kullandığı % 10'luk karbamid peroksitin dişlerde ağartma etkisi gösterdiğini keşfetmesi 'Nightguard Vital Bleaching' yönteminin doğuşu olmuştur. 1982'de Abou-Rass¹⁴ tetrasiklin renklenmelerinde kron içinde kullanmıştır. Sulieman'in¹⁵ belirtmiş olduğu gibi 1988'de Munro ilk olarak ticari beyazlatma materyali olan white + brite'i (Omni International) kullanmıştır. 1989'da Croll¹⁶ Mikroabrazyon tekniğini vital dişlerde uygulamıştır. %10 karbamid peroksit yerleştirilmiş plağın gece boyu ağızda tutulması şeklinde uygulanan yöntem ise, 1989'da Haywood ve Heymann¹⁷ tarafından açıklanmıştır. Gorber ve Goldstein¹⁸ 1991'de ofis tipi beyazlatma ve ev tipi beyazlatmayı kombine olarak kullanmışlardır. 1996'da Reyto¹⁵, vital beyazlatma tedavisinde lazeri kullanmıştır. Sulieman'in¹⁵ belirtmiş olduğu gibi 1997'de Settem ve Brini kron içi ve kron dışı uygulamaları devital dişlerde kullanmışlardır. Tessier ve ark.¹⁹ 2010 yılında, Grundlingh ve ark.²⁰ 2012 yılında ozonun ağartma etkinliği üzerine araştırmalar yapmışlardır.

RENKLENME TİPLERİ

Diş renklenmeleri, renklenmenin etyolojisi ve aynı zamanda lokalizasyonuna bağlı olarak ayrılan multifaktöriyel bir olaydır.²¹ Diş renklenmeleri dişsal (eksternal) veya içsel (internal) olabilir.^{21,22} Beyazlatma tedavisinin başarısı birçok faktöre bağlı olmakla birlikte, en önemlisi renklenme nedeninin belirlenmesidir. Dişlerdeki renklenmelerin bazıları tek bir nedene bağlı olarak meydana gelmekle birlikte, bazen bir dişte farklı nedenlerle oluşmuş birden fazla renklenme de gözlemlenebilmektedir.²³

Eksternal renklenme, diş kromojenler diş yüzeyinde veya pelikül tabakasında biriktiğinde ortaya çıkar. İnternal renklenme, kromojenler diş kütlesi içerisinde, genellikle dentin içinde ve sıklıkla sistemik veya pulpal kökenli olduğunda meydana gelir.^{24,25} Üçüncü bir kategori olan 'lekenin içselleştirilmesi' kategorisi, diş yapısındaki lekenin diş yapısındaki kırık, çatlak, travma, sızdıran restoratif marjinler ve çürükler gibi dişin içine girdiği durumları içerir ve son yıllarda tanımlanmıştır.^{26,27}

Dış Kaynaklı (Eksternal) Renklenmeler

Eksternal renklenmeler oluşum şekline göre Nathoo²¹ tarafından sınıflandırılmıştır. Dış kaynaklı renklenmelerde, renklenmeye neden olan maddelerin diş yüzeylerine değişik kuvvetlerle çekilerek bağlanmaları söz konusudur.²¹

Aynı zamanda tüketim ürünlerinin içeriğinde bulunan gıda boyalarının diş yüzeylerinde renklenmelere neden olabileceği tespit edilmiştir.^{28,29} Gıda boyalarının asidik pH'larda dişlerde daha yoğun renklenmelere neden olduğu gösterilmiştir.²⁹ Bu sonuçlar, beyazlatma tedavisi sonrasında, pH'nın düşmesi nedeniyle gıda boyalarının renklenme yapabilme özelliklerinin artabileceği sorununun doğurduğu.²⁹

İç Kaynaklı (Internal) Renklenmeler

İnternal renklenmeler, dişlerin gelişimi sırasında olanlar ve dişlerin sürmesinden sonra olanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

BEYAZLATMA TEDAVİSİNİN ENDİKASYONLARI VE KONTRENDİKASYONLARI

Beyazlatma Tedavisinin Endikasyonları

1. Kahve, çay gibi kromojenik yiyeceklerle bağlı olarak oluşan yaygın renklenmeler²,
2. Nikotin renklenmesi¹⁵,
3. Yaşlanma,
4. Florozis¹⁵,
5. Travmayla oluşan pulpal değişiklikler¹⁵,
6. Restoratif tedavi öncesi veya tedavi sonrasında,
7. Bakteri plağı varlığı oral hijyen eksikliğinin olduğu durumlardır.

Beyazlatma tedavilerine en zor cevap veren vakalar tetrasiklin renklenmelerdir. Dişlerin formasyonu sırasında tetrasiklin alımına bağlı olarak oluşan bu tip vakalarda beyazlatma tedavilerinin birkaç ay gibi uzun süre yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.^{30,31} Ciddi tetrasiklin renklenmesinin olduğu vakalarda lamina vener uygulaması daha tatmin edici sonuçlar vermektedir. Bu tip vakalarda protetik tedavi öncesinde beyazlatma tedavisi ile vener preparasyonu için prepare edilecek doku miktarı azaltılabilir.

Ayrıca akne tedavisinde kullanılan ve tetrasiklin türevidir olan minosiklinin, yetişkin dişlerini renklendirebileceği de unutulmamalıdır.³²

Beyazlatma Tedavisinin Kontrendikasyonları

1. Gülme hattında geniş restorasyon, kron köprü gibi protetik uygulamaya sahip olan hastalar,
2. Beklentileri yüksek olan hastalar,
3. Çürük, periapikal lezyon varlığı,
4. Dişlerinde çatlak, ekspoze dentin ve hassasiyet problemi olan hastalar,
5. Emziren ve hamile hastalar,
6. Dişeti iltihaplanmaları olan, gingival resesyonu ve sarı renkli kök yüzeylerinin ekspoze olduğu gediatrik hastalar.¹⁵
7. Sigara kullanan hastalar,
8. 18 yaş altındaki kişiler.

Gülme hattında geniş restorasyon, kron köprü gibi protetik uygulamaya sahip olan hastalar ise beyazlatma tedavisi sonrasında ağızdaki mevcut restorasyonlarının değişmesi gerekebileceği konusunda uyarılıp ek maliyet hakkında bilgilendirilmelidir. Bukalemun etkisi gösteren kompozit rezinlerin değiştirilmesi ise bir zorunluluk değildir.

Beklentileri yüksek olanlar asla memnun olmazlar. Tedavi öncesinde hastanın iyi analiz edilmesiyle bu tür hastaların beyazlatma uygulaması ile ne arzuladıkları anlaşılabilir.¹⁵ Eğer cevap 'mükemmel beyazlık' ise hasta seçimi tekrar değerlendirilmeli ve hastaya alternatif tedavi seçenekleri de sunulmalıdır.

Çürük ve periapikal lezyonlar beyazlatma işlemi öncesinde tedavi edilerek dişler geçici olarak cam iyonomer siman ile kapatılıp damimi restorasyon için beyazlatma tedavisinin bitmesi ve üzerinden 2 hafta geçmesi beklenerek, bu durumun bir kontrendikasyon olması ortadan kaldırılabilir.

Beyazlatma tedavisi, hamilelerde, beyazlatma materyallerinin fetus üzerindeki etkileri henüz araştırılmadığından kontrendikedir.³³

BEYAZLATMA TEDAVİLERİNDE KULLANILAN AJANLAR

Beyazlatma tedavisinde hidrojen peroksit, karbamid peroksit değişik konsantrasyonlarda kullanılmaktadır. Son yıllarda ozon gazı da beyazlatma tedavisinde aktif olarak kullanılmaya başlamıştır.

- a. Hidrojen peroksit
b. Karbamid peroksit
c. Ozon gazı

BEYAZLATMANIN MEKANİZMASI

Hidrojen peroksitin yapısı bozulduğunda açığa çıkan kuvvetli serbest oksijen radikalleri (perhidroksil), dişlerin inorganik yapılarında bulunan renkli organik bileşiklerle reaksiyona girmekte ya da inorganik yapılar arasındaki boşluklara yayılmaktadır. Bu şekilde renkli bileşiklerin kimyasal yapıları bozularak renksiz yeni bileşikler oluşmaktadır.

Beyazlatma işlemi, minenin inorganik tuzları arasındaki boşluklara oksitleyici materyalin (hidrojen peroksit) penetrasyonu ve organik yapı ile reaksiyon oluşturması ile gerçekleşmektedir. Beyazlatma uygulaması esnasında, ileri derecede pigmentasyonlu karbon-halkalı bileşikler açılır ve daha açık renkli zincirlere dönüşmüş olur. Örnek vermek gerekirse, karbon çift bağlı bileşikler çoğunlukla sarıya yakın renklidirler ve alkol benzeri hidroksil gruplarına dönüştürüldüklerinde renksiz bir hal alırlar. Bu süreç materyal tamamen beyazlayana dek sürer.³⁴

Beyazlatma işlemine devam edildiği sürece, ortamda yalnızca hidrofilik renksiz yapıların bulunduğu bir seviyeye ulaşılmış olur. Bu seviyeye materyalin doyum noktası denir. Beyazlatma aniden yavaşlar. Bu noktaya ulaşıldığı anda beyazlatma işlemlerine kesinlikle son verilmelidir. Eğer beyazlatma sürdürülecek olursa, protein yapılarıdaki karbon bağlar ve karbon içerikli diğer bileşikler de yıkıma uğrar. Hidroksil grupları ihtiva eden bileşikler çoğunlukla renksiz olurlar. Hidroksil grupları yıkıma uğrarlar. Materyal daha küçük parçacıklara ayrılır. Arda kalmış olan materyalin hılcıca karbondioksit ve suya dönüşmesiyle mine dokusundaki mineral kaybı da hızlanmış olur.³⁵

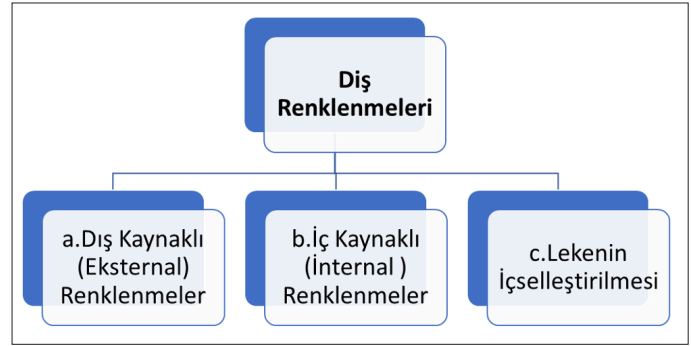
Beyazlatma işlemindeki son aşama, tüm diğer oksidasyon işlemlerinde de olan, minenin strüktürel doğasının kayba uğramasıdır.³⁵ Tüm bu sebepler yüzünden nerede durmamız gerektiğini bilmeliyiz. Beyazlatma uygulamasını hemen bu noktada veya öncesinde bitirebilmeliyiz. Çünkü uygulamanın devam ettirilmesi ile madde kaybı sonucu oluşan mat görüntü ve porözitedeki artış, beyazlatma ile kazanılan güzel görüntüyü tersine çevirir. Optimum ağartma, en ideal beyazlatmayı getirir. Bununla beraber çok fazla beyazlatma, beyazlama sağlamadan minede hasara yol açar.³⁶

Hidrojen peroksit: Beyazlatma tedavilerinde en çok kullanılan materyal hidrojen peroksitin %35'lik sudaki solüsyonu olup, %30, %35, %38'lik konsantrasyonları da kullanılır. Konsantrasyonu arttıkça beyazlatma etkinliği de artmaktadır. Hidrojen peroksitin yapısı bozulduğunda en kuvvetli serbest oksijen radikallerinden olan perhidroksil açığa çıkmaktadır. Saklama koşulları materyalin etkinliği açısından çok önemlidir. Hidrojen peroksit mutlaka koyu renkli cam şişelerde ağız kapalı olarak buzdolabında saklanmalıdır.

Karbamid peroksit: Üre hidrojen peroksit olarak da bilinen karbamid peroksit, dişlerin beyazlatılmasında %10-25'lik konsantrasyonlarda kullanılmaktadır. %10'luk karbamid peroksit, %3,6'lık hidrojen peroksit dönüşerek, üre, amonyak, CO₂ açığa çıkartır.

Karbamid peroksitli ürünler, karbopol içerirler ve gliserin bazlıdır. Karbopol, hidrojen peroksit salımını yavaşlatır ve kıvamı artırarak dişe yapışmayı kolaylaştırır. Ancak beyazlatma işleminin etkinliğini değiştirmez.

Ozon gazı: 2015 yılında yapılmış olan bir çalışma, Ozonun Ağartma Etkinliğinin Hidrojen Peroksit ve Karbamid Peroksit ile karşı-



Şekil 1.
Dış renklenmelerinin sınıflandırılması²⁶

Tablo 1. Eksternal renklenmeler²⁷

1. Metalik olmayanlar	• Yeşil lekeler: Nasmith zarı kalıntıları • Portakal rengi lekeler: Biofilm tabakası
2. Tütün renklenmeleri	• Kahverengi
3. Kimyasal renklenmeler	• Demir bileşikleri: Kahverengi, siyah • Manganez-Gümüş: Siyah • Cıva: Gri • Bakır-İyot: Kahverengi
4. Yiyecekve içecekler	• Vişne-Karadut: Mor, siyah • Çilek: Pembe, kırmızı • Kahve-çay-kola: Kahverengi • Gıda boyaları
5. Yüzcü renklenmeleri	• Sarı- açık kahverengi
6. Kötü ağız hijyenine bağlı renklenmeler	• Sarı- kahverengi

Tablo 2. Nathoo'nun dış kaynaklı renklenme sınıflandırması²¹

Renklenme Tipi	Oluşumu
N1 tip renklenme (direkt diş renklenmesi)	Renkli madde (kromojen) dişe bağlanır ve renklenmeyi oluşturur. Kromojenin rengi ile dişteki renklenme benzerdir. (Örn.; çay, kahve, şarap, gıda boyaları)
N2 tip renklenme (direkt diş renklenmesi)	Renkli madde (kromojen) dişe bağlanınca rengi değişir. (Örn.; pelikül renginin değişmesi)
N3 tip renklenme (indirekt diş renklenmesi)	Renksiz madde ya da prekromojen dişe bağlanır ve renklenmeyi oluşturan bir kimyasal ile reaksiyona girer. (Örn.; klorheksidin, kalay florür)

Tablo 3. İnternal renklenmeler²⁷

3.b.1. Dişlerin gelişimi sırasında olanlar	3.b.2. Dişlerin sürmesinden sonra olanlar
• Alkaptonüri • Konjenital eritropoetik porfiri • Konjenital hiperbilluribinemi • Mine hipoplazisi • Fenilketanüri (Okronozis) • Hemolitik anemi • Amelogenезis imperfekta • Dentinogenезis imperfekta • White spot lezyonlar • Florozis • Tetrasiklin • West Sendromu	• Travma ve intrapulpal hemoraji • Restoratif materyaller (amalgam, kompozit, pin, post) • Endodontik tedavi (pulpa dokusu artıkları, kanal dolgu patları, irrigasyon ve pansuman materyalleri) • Yaşlanma (kalsifiye metamorfoz)

laştırmalı olarak in vitro değerlendirilmesidir. Bu çalışmada ağartma yöntemleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, hidrojen peroksit ve karbamid peroksit içeren ağartma materyallerinin ozon cihazına göre daha başarılı bir ağartma yaptığı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada ağartma etkinlikleri renklendirme yöntemine göre değerlendirildiğinde, karbamid peroksitin ağartma etkinliği renklendirme yöntemine bağlı farklılık göstermezken ozonun ve hidrojen peroksitin çay renklenmelerinin ağartılmasında daha başarılı olduğu bulunmuştur.³⁷

BEYAZLATMA TEDAVİSİNDE KULLANILAN IŞIK KAYNAĞI TİPLERİ

- Halojen Işık Cihazları
- Plazma Ark Işık Cihazları
- Lazer
- Ultraviyole Işık Cihazı
- LED Işık cihazları
- Violet LED

Beyazlatma uygulamalarının ilk yıllarında, hidrojen peroksit ajanının kullanıldığı beyazlatma tedavilerinde, işlemin hızlı gerçekleşmesini sağlamak için yüksek yoğunlukta ışık kullanılmıştır.³⁸ Zaman içinde klinik sonuçlar değerlendirildiğinde, yüksek yoğunluklu arklar ve lazerler, çeşitli araştırmalarda yan etkileri nedeniyle olumsuz sonuç göstermiştir. Ancak buna rağmen ofis tipi beyazlatma tedavilerinde, bu materyaller çeşitli araştırmacılar tarafından tavsiye edilmektedir.³⁹ Kullanılan ışık kaynakları halojen ışık cihazları, lazer enerjisi, plazma ark ışık cihazları, LED ışık cihazları ve son yıllarda geliştirilen UV ışın yayan ışık cihazlarıdır.

Işık aktivasyonu hidrojen peroksitten serbest oksijen radikallerinin açığa çıkma sürecini hızlandırmaktadır. Esasında ısı ya da ışık kaynağı kullanılsa bile bu reaksiyon gerçekleşebilir. Çünkü kullanılan hidrojen peroksit kimyasal yapı olarak stabil olmadığı için bozulmaya eğilimlidir. Ancak kullanılan ısı ya da ışık bu reaksiyonun hızlandırılmasını sağlamaktadır.⁴⁰

a. Halojen ışık cihazları: Bu cihazların, çabuk ısınmaları sonucunda sıkça arıza yapabilmeleri, ampul ömürlerinin 100 saat ile sınırlı olmaları ve belli aralıklarla ışık güçlerinde düşme olması nedeniyle kalibre edilmelerinin gerekmesi gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır.²⁷

b. Plazma ark ışık cihazları: Halojen ışık cihazları ve lazerin dezavantajları nedeniyle yeni ışık kaynakları gerekliliği oluşmuş ve plazma ark adı verilen cihazlar üretilmiştir. Bu cihazlar halojen ışık cihazlarına oranla daha pahalıdır ve 500-5000 saat arası sınırlı lamba ömürleri bulunmaktadır.

Plazma ark ışık cihazlarıyla aynı anda birçok dişe işlem yapılabilmesi, beyazlatma süresini hızlandırmakta ve tedavi süresini kısaltmaktadır. Plazma ark ışık cihazlarının ısı da oluşmasını istediğimiz durumlarda kullanılabiliriz.²⁷

c. Lazer: Lazer, hidrojen peroksit ile oluşan reaksiyonu katalize etmek amacı ile kullanılmaktadır. Bu amaçla daha çok Nd:YAG lazer ve bu lazerin önüne bir filtre yerleştirilerek elde edilmiş olan KTP lazerler kullanılmaktadır.⁴¹ KTP lazer iç kaynaklı renklemelerin beyazlatılmasında oldukça estetik sonuçlar vermektedir.

Lazer ışık kaynaklarının dezavantajları, maliyetinin yüksek olması ve kullanımı için özel eğitim gerektirmesidir.⁴²

Ultraviyole ışık cihazı: Son yıllarda ağartma tedavilerinde yeni geliştirilen cihazlardan birisi de morötesi (UV) ışın veren lambalardır (Zoom AP cihazı). Morötesi ışınların kullanılma nedeni bir madde içerisindeki kimyasal bağları çözerek o maddeden molekülleri iyonize edebilme yani katalizör görevi görme özelliğinin olmasıdır.

e. LED ışık cihazları: En son geliştirilen ışık kaynakları ise ısı üretmeyen ve 10 000 saat gibi çok daha uzun lamba ömürleri olan LED cihazlarıdır. Ayrıca diğerlerine oranla çok daha az enerji ile çalışmaktadırlar. Kablosuz olarak şarjlı pillerle çalışmaları da daha pratik olmalarını sağlamaktadır.²⁷

f. Violet LED ışık cihazları: Yapılan son araştırmalarda, violet LED'in kimyasal bir madde uygulanmadan ağartma sağlayabildiği bulunmuştur. Mor ışığın emisyon bandının, pigmentli moleküllerin absorpsiyon zirvesine denk geldiği ve onları parçalayıp moleküller bir yeniden düzenlemeye neden olduğu bulunmuştur. Sonuçta bu dalga boyunun renksiz ve daha az karmaşık molekülleri teşvik edip dişi beyazlattığı tespit edilmiştir.⁴³ De Almeida ve ark.⁴³ yapmış oldukları bu çalışmada ağartma jeli ile birlikte kullanılan bir violet LED'in devital bir dişin beyazlatılmasında tatmin edici sonuçlar verdiğini bulmuşlardır.

VİTAL DİŞLERDE UYGULANAN BEYAZLATMA TEDAVİLERİ

(Ekstrakoronal Bleaching)

a. Klinikte Uygulanan Beyazlatma Yöntemleri: (Ofis Bleaching)

a.1. Eskiden Uygulanan Yöntemler

-Mc Innes Tekniği

-Croll Tekniği (asit abrazyonu)

-Hidrojen peroksit+ısı

a.2. Günümüzde Uygulanan Yöntemler

- Hidrojen peroksit+ışık

- Karbomit peroksit+ışık

- Karbomit peroksit+lazer

- Ozon cihazı ile beyazlatma

- Mikroabrazyon ve makroabrazyon

b. Dişhekiminin Denetiminde Hastanın Evde Uyguladığı Yöntem: (Nightguard Vital Bleaching, Home Bleaching)

c. Hastanın Kendisinin Evde Uyguladığı Yöntemler (Over the counter-OTC):

c.1. Diş macunları

c.2. Beyazlatma stripleri

c.3. Beyazlatma gargaraları

c.4. Beyazlatma spreyleri

c.5. Beyazlatma kalemleri

c.6. Paint on jeller

c.7. LED ışıklı kitler

a. Klinikte Uygulanan Beyazlatma Yöntemleri (Ofis Bleaching): Diş hekimi tarafından klinikte uygulanan beyazlatma tedavisidir. En etkili yöntemdir. Bu teknik, ev tipi beyazlatma için uygun süresi bulunmayan kişiler ve beyazlatma plağını ağız içinde kullanmakta sorun yaşayan hastalar için alternatif bir yöntemdir. Bu sistemin en önemli avantajı ise klinikte hızlı alınan sonuç ile hasta motivasyonunun sağlanmasıdır. Klinikte yapılan beyazlatma tedavilerinde uygulanan hidrojen peroksit derişimi ev tipi beyazlatmada kullanılan materyallerin derişiminden fazladır.⁴⁴ Bu sebeple klinikte uygulanan beyazlatma tedavisinde beyazlatma ajanı dokuya daha çabuk penetrasyon sağlamaktadır. Klinikte etkin bir sonuç elde edebilmek için beyazlatma tedavisinin 2-6 seans uygulanmasıyla yüz güldürücü bir sonuca ulaşabiliriz.⁴⁵

Genellikle, toz-likit, likit ya da jel formunda %30-38'lik hidrojen peroksit içeren ürünler kullanılmaktadır. Bazı ticari ürünlerde karbamid peroksit veya hidrojen peroksit-karbamid peroksit karışımı da kullanılabilir. Tedavinin sonucuna göre beyazlatma sonlandırılır veya tekrar edilebilir. Beyazlatmanın başarısına ve hastanın tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak periyodik aralıklarla tedavinin tekrar uygulanması gerekebilir.⁴⁰

Piyasada satılmakta olan beyazlatma ajanlarına, oksidasyon reaksiyonunu hızlandırmak için metal iyonlarını serbestleştiren veya alkallenleştiren materyaller eklenebilir.⁴⁶

McCloskey⁴⁷, mikroabrazyon yöntemini ilk kez 1984'te kullanmıştır. Bu yöntem ile %18'lik hidroklorik asiti diş yüzeyinde bulunan florozis renklemelerini gidermek için uygulamıştır. 1986'da Croll ve Cavanaugh⁴⁸ ise hidroklorik asiti pomza ile birlikte uygulamışlardır. Daha sonra piyasaya sürülen ürünlerde pomza yerine silikon karbit partikülleri kullanılmıştır. Beyazlatma uygulamaları sonrasında olduğu gibi mikroabrazyon yöntemi uygulandıktan sonra da mutlaka uygulama yapılan bölgeye topikal florür uygulaması yapılmalıdır. Mikroabrazyon tekniği hafif şiddette seyreden florozis olgularında başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak daha komplike florozis olgularında bu teknik yerine alternatif tedavi yöntemlerinin uygulanması gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Florozis görülen olgularda tedavi yaklaşımımız, minimal invaziv bir şekilde hastaların estetik beklentilerini karşılamak olmalıdır.⁴⁹ Mikroabrazyon tekniği, beyazlatma uygulamaları ve rezin infiltrasyon tekniği dental florozis vakalarını tedavi etmek için kullandığımız minimal invaziv yaklaşımlardır.⁵⁰ Fakat, dikey boyut kaybı olan olgularda protetik uygulamalar gibi invaziv tedaviler uygulanması gerekmektedir.⁵¹ Croll ve Segura⁵² şiddetli florozis olgularında mikroabrazyon tekniği ile birlikte ev tipi beyazlatma uygulamasının bir arada kullanılmasını önermişlerdir. Minimal invaziv girişimlerin yanı sıra, mine dokusunda kayıp olduğu durumlarda ise kompozit rezin restorasyonlar iyi bir tedavi seçeneği olmaktadır. Resin infiltrasyon tekniği beyaz nokta lezyonlarının tedavisi için önerilmiş bir tedavi olmasına rağmen, florozis olgularında olumlu sonuçlar elde edilebildiği bildirilmiştir.^{53,54} Hafif ve orta şiddetteki olguların tedavisinde ev tipi beyazlatma tedavisi ve rezin infiltrasyon uygulaması ile opak ve kahverengi renklemelerin tedavi edilebildiği bildirilmiştir.⁵⁵ Fakat, Torres ve Borges⁵⁶, şiddetli florozis olgularında rezin infiltrasyonu tekniğinin, her olguda başarılı bir uygulama olmadığını bildirmişlerdir. Wang ve ark.⁵⁰ ise rezin infiltrasyon tekniğinin, mikro ve mega abrazyon ile birlikte uygulamasını önermişlerdir.

b. Dişhekiminin Denetiminde Hastanın Evde Uyguladığı Yöntem (Nightguard Vital Bleaching, Home Bleaching): Haywood ve Heymann¹⁷, evde yapılan vital diş beyazlatma yöntemini ilk olarak 1989'da tanımlamışlardır. Bu metod zaman içerisinde değişime uğramıştır. Ancak temel olarak %20-22'lik karbamit peroksit içerikli ağartma materyallerinin plaklar ile ağız içinde ortalama olarak 30 dk uygulanması esasına dayanır, uygulama gündüz de yapılabilir. Beyazlatma materyallerinden içerdikleri karbamid peroksitin konsantrasyonu %10-15 olanlar var olduğu gibi %20-30 arasında değişen yüksek konsantrasyonlarda olan sistemler de vardır. Beyazlatma materyallerinin konsantrasyonlarındaki bu artış uygulama sürelerinde kısalmayı sağlamıştır. Bu durum hastalar için kullanım kolaylığı sağlamakla birlikte, hassasiyetin şiddetinde ve görülme sıklığında artışa sebep olabilmektedir. Hassasiyetin önlenmesi veya en az düzeye indirgenebilmesi için, konsantrasyonu düşük beyazlatma materyalleriyle tedaviye başlanması tercih edilmelidir.⁴⁰

Ofis tipi yöntemlerde yüksek konsantrasyonlarda kullanılan ve hızlı olarak etkisini gösteren karbamid peroksit, bu yöntemde düşük konsantrasyonda ve uzun süreli olarak uygulanmaktadır. Böylece beyazlatma materyalinin emilimi artmaktadır.⁴⁰ Yapılan araştırmalarda, karbamit peroksit içerikli beyazlatma materyallerinin diş hekimi kontrolünde kullanılmasının etkili ve güvenli olduğu bildirilmiştir.⁵⁷

Ev tipi beyazlatma tedavisinin basit, düşük maliyetli ve hem diş hekimi hem de hasta açısından güvenli olması gibi çeşitli avantajları bulunmaktadır.¹⁷ Ancak, tedavinin sonucunda beyazlığın istenilen düzeyde olup olmadığına görülebilmesi için 2 veya 3 haftalık bir bekleme süresini hastaların uzun bulmaları veya hastaların, tedavi sırasında ağız içinde bulundurulması gereken plakları kullanmayı zor ve zahmetli bulmaları nedeniyle bu tedavi şekline adaptasyonda güçlük yaşarlar.⁵⁸

c. Hastanın Kendisinin Evde Uyguladığı Yöntemler: Diş hekimi denetiminde olmadan hastanın market, eczane veya internetten temin ederek kullandığı beyazlatıcı ajanlar bulunmaktadır. Bunlar diş macunları, diş adapte edilen stripler, ağız gargaraları, spreyler, kalemler, paint on jeller ve LED ışıklı sistemlerden meydana gelmektedir. Bu materyaller düşük miktarlarda (%3-6) ağartıcı ajan ihtiva ederler. Çoğunlukla 2 haftalık süre boyunca günde 2 uygulama yapılması önerilir.^{59,60} Bu tür ürünler gelişimsel renklemeleri beyazlatmazlar.

BEYAZLATMA TEDAVİSİNİN YAN ETKİLERİ

- Hassasiyet
- Dişlerin fiziksel özellikleri üzerine olan etkiler
- Restorasyonların mine ve dentine bağlanması üzerine olan etkiler olmak üzere 3 kısma ayrılabilir.

a. Hassasiyet: Hassasiyet beyazlatma tedavilerinden sonra en sık karşılaşılan komplikasyondur. Hassasiyetin görülme sıklığı %10'luk karbamit peroksit uygulanmış kişilerde %11-93 arasında değişebilir.⁶¹ Hassasiyetin ilk olarak belirtildiği süre ortalama olarak 5 günden sonradır.⁶²

Diş hassasiyetinin açığa çıkmış dentin ve kök yüzeyi veya diş çürüğü ile ilişkisinin olmadığı düşünülür ancak hassasiyet; önce mine sonrasında dentinden pulpa içine hidrojen peroksidin kolayca difüze olmasıyla ilişkilidir.⁶³ Sonuç olarak, pulpadaki sinirlerin etkilendiği inflamasyon gelişebilir, inflamasyon sonlanana dek her türlü soğuk uyaran pulpayı stimüle eder.⁶⁴

b. Dişlerin Fiziksel özellikleri üzerine olan etkiler: Dentinin kalsiyum fosfat oranı ile ilgili yapılan bir araştırmada, %10'luk karbamit peroksit ve %30'luk hidrojen peroksitle yapılan beyazlatma tedavisi sonucunda bu oranın belirgin derecede azaldığı bulunmuştur.⁶⁵

Karbamid peroksitle beyazlatma tedavisi yapılmış olan mine dokusunda SEM (scanning electron microscopy) ile yapılmış araştırmalarda minede morfolojik olarak değişim belirlenmemiş veya az miktarda değişim görülmüş olduğu bildirilmiştir⁶⁶, fakat diğer yapılan araştırmalarda ise mine yapısında belirgin değişiklikler⁶⁷ veya yüzeysel erozyonlar görüldüğü bildirilmiştir.⁶⁸

Beyazlatma tedavisinde kullanılan materyallerin minenin mikro sertliği üzerine olan etkilerini inceleyen araştırmalarda %10 konsantrasyona sahip karbamid peroksitin mikro sertliği değiştirmede ancak %30 konsantrasyona sahip hidrojen peroksidin mine dokusu ve dentin dokusunda mikro sertlik açısından bir azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir.⁶⁹

Yapılan bir araştırmada değişik konsantrasyonlarda uygulanan karbamid peroksitin, mine yüzey sertliğini konsantrasyon ve uygulama sıklığı ile orantılı olarak azalttığı bildirilmiştir.⁷⁰ Berger ve ark.³⁵ hidrojen peroksit uygulamasının minede mineral kaybına neden olduğunu ve ışık ile aktivasyonun ise mineral kaybını daha da arttırdığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir diğer araştırmada ise, %10'luk karbamit peroksidin minenin mikro sertliğini etkilemediği buna karşılık SEM çalışmasında çürüğün başlangıç evrelerine benzer değişiklikler olduğu bildirilmiştir.⁶⁹

Farklı ev tipi beyazlatma tedavilerinden sonra minenin mikro sertliğindeki değişimi inceleyen bir araştırmada, beyazlatma materyalinin tipi ve konsantrasyonunun minenin mikro sertliğini değiştirdiği bildirilmiştir.³⁴

Beyazlatma tedavisi uygulanmış hidroksiapatitin inorganik yapısında demineralizasyon ve kalsiyumun kaybı gibi değişiklikler oluşabilir.³⁶ Ancak bazı araştırmacılar bu değişikliklerin klinik olarak önemsiz ve geri dönüşümlü olduğunu ileri sürmektedirler.^{36,71}

Hughes ve ark.⁷², asidik solüsyonlara az miktarlarda kalsiyum eklenerek minede madde kaybının azaltılabileceğini tespit etmişlerdir.

c. Mine / Dentin bağlanması üzerine olan etkiler: Mine / dentine bağlanma, beyazlatma tedavisi sonrasında var olan hidrojen peroksit nedeniyle değişebilir. Minedeki rezin tag daha az sayıda, belirginliğini kaybetmiş, aynı zamanda işlem görmemiş mineye kıyasla kısadır.⁷³ Diş yüzeyindeki artık oksijen de kompozit rezinin polimerizasyonunu bozar.^{74,75}

Beyazlatma tedavisi uygulanmış mine yüzeyine rezin kompozitin bağlanma gücünün in vitro olarak incelendiği bir araştırmada, %10, %16 ve %20'lik karbamit peroksit jelleri kullanılarak beyazlatma tedavisi uygulanan mine yüzeyine kompozitin bağlanma gücünde belirgin bir azalma olduğu, bağlanma dayanımının beyazlatma işleminin bitiminden sonra 3. haftada beyazlatma uygulanmamış mine yüzeyine yaklaştığı tespit edilmiştir.⁷⁶

Porselen ve altın restorasyonlar ile ilgili yapılan araştırmalarda çok az etki rapor edilmiş olmasına rağmen beyazlatma tedavisinde kullanılan materyallerin cam iyonomer dolguların matris yapısını değiştirebileceği bildirilmiştir.⁷⁷

Beyazlatma tedavisinin uzun sürmesi amalgamın yüzeyinde makro yapısal değişikliklere sebep olarak hastanın toksik ürünlere maruz kalmasını artırabilir.⁷⁸

Yapılmış olan tüm bu araştırmaların sonuçlarına bakıldığında, beyazlatma tedavisinde kullanılan materyallere, bu materyallerin konsantrasyonlarına ve uygulama tekniklerine bağlı olarak değişen düzeylerde diş dokularında demineralizasyon, yüzey mikrosertliğinin azalması ve yüzey pürüzlülüğünün artması gibi sonuçlar olduğu izlenmektedir. Bu nedenle araştırmacılar, beyazlatma tedavisinin sonrasında mine yüzeyine kromojen maddelerin ve çürük yapıcı mikroorganizmaların tutunmasının artabileceği sonucuna varmışlardır.⁷⁹⁻⁸¹

BEYAZLATMA TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Kossatz ve ark.⁸² ofis tipi beyazlatma tedavisinde kalsiyum içeren bir ağartma jelinin kullanımının diş hassasiyeti üzerindeki etkisini değerlendirmek aynı zamanda ağartma jelinin beyazlatma etkinliğini değerlendirmek için bir çalışma yaptılar. Bu çalışmada kalsiyum içeren %35'lik hidrojen peroksit jelin, beyazlatma etkin-

liğini tehlikeye atmadan, ofis tipi diş beyazlatma sırasında oluşan hassasiyeti düşürdüğünü bulmuşlardır.

Loguercio ve ark.⁸³ ofis tipi beyazlatma tedavisinde kullanılan iki farklı pH'a sahip (biri nötral pH [Pola Office +, SDI], diğeri asidik pH [Pola Office, SDI]) hidrojen peroksit jelin diş hassasiyeti ve ağartma etkinliğini karşılaştırmak için bir çalışma yapmışlar. Bu çalışmada ofis tipi beyazlatma tedavisinde nötr bir jel kullanılmasının, düşük diş hassasiyeti ile birlikte asit bir jel ile aynı beyazlatma derecesine ulaştığını bulmuşlardır.

Beyazlatma tedavisinden sonra mineyi remineralize etmek için sodyum florür başta olmak üzere çeşitli remineralize edici ajanlar kullanılır. Nagi ve ark.⁸⁴ deneysel olarak hazırlanan üzüm çekirdeği ekstresi hidrojellerinin (GSE) ağartılmış mine üzerindeki remineralizasyon etkisini florür jel ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, özel olarak hazırlanan üzüm çekirdeği ekstresi hidrojellerin, beyazlatılmış minenin remineralizasyon süreci üzerinde olumlu etki yaptığını ve bunun sonucunda üzüm çekirdeği ekstresinin remineralizasyon potansiyeli olan etkili bir doğal ajan olduğunu bulmuşlardır.

Soares ve ark.⁸⁵ fentonun reaktiflerinin (demir sülfat ve manganez klorür) ve saflaştırılmış oksidoredüktaz enzimlerinin (peroksidaz ve katalaz) %35'lik Hidrojen peroksit ağartma jelinin kimyasal aktivatörleri olarak kullanılmasyla, hidrojen peroksitin mine/dentin difüzyonu, pulpa hücre sitotoksitesi ve ağartma etkinliği üzerindeki potansiyelini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlar. Soares ve ark.⁸⁵ yapmış oldukları bu çalışmada, manganez klorür (MC), peroksidaz (PR) veya katalaz (CT) ile %35'lik hidrojen peroksit jelinin kimyasal aktivasyonunun, rezidüel hidrojen peroksit miktarını azaltarak pulpa hücre toksitesini minimize ettiğini; ancak peroksidaz (PR) ile kimyasal aktivasyonun 45 dakikalık tek bir seanstan sonra ağartma jelinin beyazlatma potansiyelini artırdığını bulmuşlardır.

Alhasymi ve ark.⁸⁶ ağartma işleminden sonra ortodontik braketlerin makaslama kuvvetlerine karşı azalmış bağlanma dayanımını tersine çevirmek için mangosten kabuğu (MP) ekstresinin etkisini belirlemek ve kanıtlamak için bir çalışma yapmışlar. Bu çalışmada, mangosten kabuğu ekstresinin ağartma işleminden sonra bir antioksidan olarak uygulanmasının, ortodontik braketlerin makaslama kuvvetlerine karşı bağlanma dayanımının azalmasına engel olduğunu bulmuşlardır.

Silva ve ark.⁸⁷ %10'luk karbamid peroksitin farklı kalınlıktırıcılar ile birlikte minenin fiziksel özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, karbopolün natrosol ile değiştirilmesinin pürüzlülük yüzeyinde daha az değişikliğe neden olduğunu, aynı zamanda etkili bir beyazlatma sonucu verdiğini bulmuşlardır.

Shahabi ve ark.⁸⁸ geleneksel ve farklı ışıkla aktive olan yöntemlerle ağartma sonrası diş renk değişimini karşılaştırdıkları bir çalışmada, tüm ağartma tekniklerinin (geleneksel ağartma, LED aktif ağartma, KTP lazerle aktif ağartma, diyot lazerle aktif ağartma, Nd: YAG lazerle aktif ağartma ve CO2 lazerle aktif ağartma) etkili olduğunu ancak KTP lazerle aktive edilmiş ağartmanın önemli ölçüde daha verimli olduğunu ve bunu CO2 lazerle aktive edilmiş ağartmanın yakından takip ettiğini bulmuşlardır.

Günümüzde her alanda olduğu gibi beyazlatma tedavisinde de doğal olan ürünlere yönelme vardır. Kaewpinta ve ark.⁸⁹ karbamid peroksit (CP) jellerine değişik cinsten pirinçlerden elde edilen

ekstreleri ekleyerek oluşturdukları ağartma ajanının beyazlatma etkinliğini değerlendirmişler. Bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır. CP taşıyıcı jelasyon ajanı olarak Homnil (HN) ve doiset (DS) pirinçleri kullanmışlardır. CP-HN kombinasyonu CP-DS kombinasyonuna göre daha adeziv özellik göstermiştir. CP-HN kombinasyonu CP-DS kombinasyonu ve hatta piyasadaki CP kombinasyonlarından daha fazla beyazlatma etkinliği gösterdiğini saptamışlardır. Bu durum göstermiştir ki beyazlatma ajanıyla kullanılan taşıyıcının fiziko kimyasal özellikleri beyazlatma etkinliğinde önemli bir öğedir.

Titanyum dioksit genellikle diş macunlara eklenen ve diş yüzeyini beyaza boyayarak, macunun kullanımı boyunca geçici bir beyazlık etkisi yaratmak amacıyla kullanılan bir materyaldir. Acaba biz titanyum dioksiti ağartma ajanının içerisine eklersek bir etki sağlayabilir miyiz sorusu akıllara gelmektedir. Cuppini ve ark.⁹⁰, görünür ışıkla aktive olan titanyum dioksitin fotokatalizör etkilerini ve hidrojen peroksitin düşük ve yüksek konsantrasyonlarına titanyum dioksit ilave edilmesinin beyazlatma tedavisinin süresini azaltıp azaltamayacağı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, titanyum dioksit ve hidrojen peroksit birleşiminin, ofis tipi diş beyazlatma işleminin klinik süresini azaltmak için umut verici bir alternatif olduğunu bulmuşlardır.

Devji⁹¹ yapmış olduğu çalışmada yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksit jel ile titanyum dioksit nanopartiküller tarafından katalize edilen, düşük konsantrasyonlu bir hidrojen peroksit ağartma maddesinin karşılaştırmalı etkinliğini değerlendirmiş ve iki ağartma maddesi arasında beyazlatma etkinliği açısından fark bulamamıştır.

Normal atmosfer basıncında su 100°C'ye kadar ısıtılınca buharlaşıp gaz haline gelir. Su buharını 100.000°C'nin üzerine ısıtırsak plazma haline getirilebiliriz. Plazma maddenin 4. halidir. Plazmanın diş hekimliğindeki kullanımı oldukça yenidir. İmplantların yüzeyinin modifikasyonu, endodontik tedavide kanalları dezenfekte etmek için, biyofilm tabakasının ortadan kaldırılması konularında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Restoratif dişhekimliği alanındaki kullanımını ise beyazlatma uygulamaları, adezyon, çürük dişlerin tedavisi olarak sıralayabiliriz. Okada ve ark.⁹², peroksit veya su içermeyen soğuk plazma uygulamasının (NADC) renklenmiş dişin ağartılması üzerine olan etkisini değerlendirmek ve soğuk plazma uygulanmış mine yüzeyinin yüzey pürüzlülüğü ve mikro sertliğini değerlendirmek için bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada peroksit veya su olmadan uygulanan tekrarlanan soğuk plazma uygulamasının renklenmiş sığır dişlerinde beyazlatma etkisi gösterdiğini ve yüzey pürüzlülüğünün soğuk plazma uygulaması ile değiştirilmediğini ancak soğuk plazma uygulamasının mikrosertliği azalttığını bildirmişlerdir.

Mangal⁴², doktora tezinde ağartma tedavisinin ardından, mine yüzeyi hala demineralize haldeyken uygulanan yüzey tedavilerinin tekrar renklenmeyi ve S. mutans, L. acidophilus tutunmasını önlediğini, florür konsantrasyonunun artmasının etkinliği artırdığını ve florür, kalsiyum, fosfat iyonlarının yoksunluğunun etkinliği önemli derecede azalttığını saptamışlardır.

Hepimizin bildiği gibi beyazlatma tedavilerinden sonra minimal düzeyde olsa da bir demineralizasyon oluşmaktadır. Biz bu demineralizasyonu beyazlatma sonucunda istenen renk elde edildikten sonra flor gibi topikal uygulamalar ile remineralize etmeye çalışmaktayız. Günümüzde 'Remineralize edici ajanlar direkt olarak ağartma jellerinin içerisine koyulursa yine etkin bir remineralizasyon sağlar mıyız?' sorusu akıllara gelmektedir. Hashash⁹³, Değişik

Remineralize Edici Maddeler İçeren Ağartma Ajanlarının Sığır Diş Mine Yüzey Özelliklerine Etkilerinin Değerlendirilmesi isimli doktora tezinde, ağartma ajanlarına remineralize edici maddeler ekleyerek diş dokusunda meydana gelebilecek olan olumsuz değişikliklerin önlenmesini amaçlamıştır. Çalışma sonucunda ağartma ajanları içerisine amorf kalsiyum fosfat, kalsiyum klorür, kalsiyum gibi remineralize edici maddeler eklenmesinin, ağartma sonucunda oluşabilecek olan diş mine yüzey demineralizasyonu engellediğini belirlemişlerdir.

Diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerinin, ilk kez 2000'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde diş hekimlerinin uyguladığı beyazlatma tedavilerine daha düşük maliyetli bir alternatif olarak kullanıma sunulduğu bilinmektedir. Profesyonel olarak klinikte uygulanan ya da hekim kontrolünde evde uygulanan beyazlatma tedavileri için çoğunlukla birden fazla seans gerekmesi, maliyetlerinin fazla olması hastaları diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerine yönlendirmektedir. Bu sistemlerde çeşitli oranlarda karbamid peroksit, hidrojen peroksit ya da sodyum klorid (NaClO₂) içeren beyazlatıcı maddeler; diş macunu, gargara, ışıkla aktive olan diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünleri taşıyıcılar, bantlar, spreyler, kalemler, diş ipi ve fırça ile dişler üzerine uygulanabilirler.

Profesyonel olarak klinikte uygulanan ya da hekim kontrolünde evde uygulanan beyazlatma tedavileri için çoğunlukla birden fazla seans gerekmesi, maliyetlerinin fazla olması hastaları diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerine yönlendirmektedir. Diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma tedavilerinde hasta istediği zaman ve seçtiği ürüne göre istediği sürede, daha düşük maliyetle dişlerini beyazlatabilmektedir.

Kurallarına uygun olarak kullanıldığında diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerinin hastalarda başarılı sonuçlar verdiği bilinmektedir. Diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerine eczanelerden, marketlerden ya da internet ortamından kolayca ulaşılması da kullanımını arttırmıştır. Diş hekimi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerinin bilinçsizce kullanımı ile diş sert ve yumuşak dokularının zarar görebileceği gibi ağızda mevcut olan restorasyonlar da zarar görebilir.

Jung ve ark.⁹⁴, fırça ile uygulanan %3'lük hidrojen peroksit içeren bir patin beyazlatma etkinliğini in vivo ve in vitro olarak değerlendirdikleri çalışmalarında %3'lük hidrojen peroksit içeren patin diş beyazlatma için etkili OTC ürünleri olduğunu göstermişlerdir.

Kim ve ark.⁹⁵, strip ve paint on tipinde olan OTC materyallerinin kullanımının diş hekimi kontrolünde evde yapılan ev tipi beyazlatma tedavisinden önemli ölçüde daha az etkili olduğunu göstermişlerdir. Ancak, bu OTC materyallerinin kabul edilebilir güvenlik ve etkinlik gösterdiğini de bildirmişlerdir. Ayrıca yapmış oldukları bu çalışmada strip uygulamasının, paint on uygulamasından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Takesh ve ark.⁹⁶, iki farklı beyazlatma stripinin çay ile renklendirilmiş porselen ve kompozit materyaller üzerindeki beyazlatma etkinliği ve mikroyapısal değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmalarında her iki OTC materyalinin de beyazlatma sağladığını ve örnek yüzeylerinde fiziksel bir defekt oluşturmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, kontrol grubu olarak kullanılan strip kompozit örneklerde pürüzlülüğe neden olurken test grubu olarak kullanılan strip pürüzlülüğe neden olmamıştır.

Brambert ve ark.⁹⁷, OTC ürünlerin üretici talimatlarından daha fazla kullanılması durumunda oluşan farklı beyazlatma rejimlerinden

kaynaklanan mine erozyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında beyazlatma ürünlerinin aşırı kullanımı nedeniyle mine erozyonunun farklı yöntemlere ve ürünlere göre değiştiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, mine erozyonu potansiyeli olduğu için, önerilen üretici talimatlarının ötesinde bazı OTC ürünlerini kullanırken dikkatli olunmasını önermişlerdir.

Altınışik ve ark.⁹⁸ yapmış oldukları çalışmada beyazlatıcı gargara, beyazlatıcı kalem, beyazlatıcı strip, beyazlatıcı spreyleri nanohibrit kompozit rezin örnekler üzerinde kullanmışlar ve bu ürünlerin kompozit rezin yüzeyleri üzerinde beyazlatma sağladığını fakat pürüzlülüğe de sebep olduğu için kullanırken dikkatli olunması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Martini ve ark.⁹⁹ ofis tipi beyazlatmadan önce ve sonra hassasiyet giderici bir jelin uygulanmasıyla beyazlatmaya bağlı diş hassasiyetini değerlendirdikleri üçlü kör, randomize bir klinik çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada hassasiyet giderici ajanın uygulanmasının beyazlatmanın etkinliğini etkilemediğini ancak beyazlatmadan önce veya sonra hassasiyet giderici ajan uygulamanın hassasiyeti azaltmada etkili olmadığını tespit etmişlerdir.

Machado ve ark.¹⁰⁰ yapmış oldukları çalışmada yirmi yıl önce yapılmış olan endodontik tedavi nedeniyle renklenmiş üst sağ santral kesici dişe hem walking bleaching hem de internal ve eksternal beyazlatma tedavisi uygulamışlardır. 48 aylık takip sonucunda beyazlatma sonucu elde edilen rengin stabil olduğunu ve eksternal rezorbsiyon görülmediğini bildirmişlerdir.

Chen ve ark.¹⁰¹ dişler üzerinde leke yapan içeceklerin ofis tipi diş beyazlatma üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda beyazlatma tedavisi süresince kahve veya çay tüketmenin, tedavinin etkinliğini etkilemediğini ancak beyazlatma işleminden sonra kahve tüketmenin, tedavinin etkinliğini etkilediğini bildirmişlerdir.

Costa ve ark.¹⁰² ofis tipi beyazlatma ile oluşan diş hassasiyeti üzerine analjezik ilaçların etkisini inceledikleri meta-analiz çalışmalarında analiz edilen ilaçların hassasiyet görülme insidansını engellemediğini göstermişlerdir.

de Oliveira Duque ve ark.¹⁰³ yapmış oldukları bir çalışmada kullanılan metodolojiye göre, araştırmacılar diş sert dokularında pigmentlerin varlığının hidrojen peroksit mine ve dentine difüzyonunu azalttığını ve %35'lik hidrojen peroksit içeren ofis tipi bir beyazlatma jelinin pulpa hücrelerine toksisitesini azalttığı sonucuna varmışlardır.

Levrini ve ark.¹⁰⁴ yapmış oldukları çalışmada aligner ile ortodontik tedavi sırasında hastaların diş beyazlatma tedavisinin de uygulanmasının avantajları olduğunu belirtmişlerdir. Prosedürün zaman alıcı olmaması ve daha az masraf gerektirmesi gibi çeşitli avantajları olduğunu bildirmişlerdir ancak prosedürün etkinliğini değerlendirmek için daha fazla klinik çalışma gerektiğini de belirtmişlerdir.

Goettems ve ark.¹⁰⁵ diş beyazlatma tedavisinin yetişkinlerde, oral sağlığın yaşam kalitesi ile olan ilişkisi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında hem ofis tipi hem de ev tipi beyazlatma tedavisini plasebo uygulanan gruplar ile karşılaştırmışlardır. Beyazlatma ajanlarının oldukça etkili olduğunu ve hastaların estetik algısı ve psikososyal etkisi üzerinde olumlu bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Daltro ve ark.¹⁰⁶ mor LED ışığın diş beyazlatma protokolleri üzerindeki etkisini in vitro olarak değerlendirdikleri çalışmalarında

beyazlatma jelleri ile birlikte kullanılan veya tek başına kullanılan mor LED'lerin diş beyazlatma için etkili bir tedavi seçeneği olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca tek başına kullanılan mor LED ile diğer grupları karşılaştırdıklarında ΔE değerini benzer bulurken ΔL değerindeki değişimin daha az olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sonuç olarak, düzgün, beyaz, parlak dişler ve güzel bir gülümseme, sadece ağız diş sağlığının değil, genel sağlığın da bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle estetiğin de son derece önem kazandığı günümüzde, kişiler tarafından dişlerinin iyi fonksiyon görmesinin yanı sıra görünümünün de güzel olması arzu edilmektedir. Son yıllarda daha konservatif ve uygulanması kolay olması nedeniyle kimyasal yöntemlerle dişlerin beyazlatılması diğer lamina ve kron uygulamalarına göre daha çok tercih edilmektedir. Tüm bu bilgilerin ışığı altında beyazlatma tedavileri, doğru bir endikasyon ve doğru bir teknik ile uygulandığında hem biz hekimler hem de hastalarımız için yüz güldürücü sonuçlar vermektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.T., S.H.E.C.; Tasarım – S.T., S.H.E.C.; Denetleme – S.T., S.H.E.C.; Kaynaklar –S.T., S.H.E.C.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – S.T., S.H.E.C.; Analiz ve/veya Yorum – S.T., S.H.E.C.; Literatür Taraması – S.T., S.H.E.C.; Yazıyı Yazan – S.T., S.H.E.C.; Eleştirel İnceleme – S.T., S.H.E.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.T., S.H.E.C.; Design – S.T., S.H.E.C.; Supervision – S.T., S.H.E.C.; Resources – S.T., S.H.E.C.; Data Collection and/or Processing – S.T., S.H.E.C.; Analysis and/or Interpretation – S.T., S.H.E.C.; Literature Search – S.T., S.H.E.C.; Writing Manuscript – S.T., S.H.E.C.; Critical Review – S.T., S.H.E.C.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Frysh H, Bowles WH, Baker F, Rivera-Hidalgo F, Guillen G. Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents. *J Esthet Dent*. 1995;7:130-133. [\[Crossref\]](#)
2. Oktay EK. *Farklı vital beyazlatma sistemlerinin diş rengi üzerine etkilerinin klinik olarak karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.
3. Kwon SR. The evolution of tooth whitening. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14(4):i. [\[Crossref\]](#)
4. Truman J. Bleaching of non-vital discoloured anterior teeth. *Dent Times*. 1864;1(1):69-72.
5. Harlan A. The removal of stains from teeth caused by administration of medical agents and the bleaching of pulpless tooth. *Am J Dent Sci*. 1884;1884/1885(18):521. [\[Crossref\]](#)
6. Abbot C. Bleaching discolored teeth by mean 30 percent perhydrol and electric light rays. *J Allied Dent Society*. 1918;13:259.
7. Prinz H. Recent improvements in tooth bleaching. A clinical syllabus. *Dental Cosmos*. 1924;66:558.
8. Pearson HH. Bleaching of the discolored pulpless tooth. *J Am Dent Assoc*. Jan 1958;56(1):64-68. [\[Crossref\]](#)
9. Spasser H. A simple bleaching technique using sodium perborate. *NY State Dent J*. 1961;27:332-335.

10. Nutting E, Poe G. A new combination for bleaching teeth. *J So CA Dent Assoc.* 1963;31:289-291.
11. Stewart GG. Bleaching discolored pulpless teeth. *J Am Dent Assoc.* 1965 Feb;70(2):325-328. [\[Crossref\]](#)
12. Baumgartner JC, Reid DE, Pickett AB. Human pulpal reaction to the modified McInnes bleaching technique. *J Endod.* 1983;9(12):527-529. [\[Crossref\]](#)
13. Haywood V. Nightguard vital bleaching, a history and product update. Part I. *Esthet Dent Update.* 1991;2:63-66.
14. Abou-Rass M. The elimination of tetracycline discoloration by intentional endodontics and internal bleaching. *J Endod.* Mar 1982;8(3):101-106. [\[Crossref\]](#)
15. Sulieman MA. An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol.* 2008;48(1):148-169. [\[Crossref\]](#)
16. Croll TP. Enamel microabrasion: the tecnuque. *Quintessence Int.* Jun 1989;20(6):395-400.
17. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989;20(3):173-176.
18. Garber DA, Goldstein RE, Goldstein GE, Schwartz CG. Dentist monitored bleaching: a combined approach. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* Mar 1991;3(2):22-26.
19. Tessier J, Rodriguez PN, Lifshitz F, Friedman SM, Lanata EJ. The use of ozone to lighten teeth. An experimental study. *Acta Odontol Latinoam.* 2010;23(2):84-89.
20. Grundlingh AA, Grossman ES, Witcomb MJ. Tooth colour change with Ozicure Oxygen Activator: a comparative in vitro tooth bleaching study. *SADJ.* 2012;67(7):332-337.
21. Nathoo SA. The chemistry and mechanism of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(Suppl):6S-10S. [\[Crossref\]](#)
22. Zantner C, Derdilopoulou F, Martus P, Kielbassa AM. Randomized clinical trial on the efficacy of 2 over-the-counter whitening systems. *Quintessence Int.* 2006; 37(9):695-706.
23. Dayan D, Heifferman A, Gorski M, Begleiter A. Tooth discoloration-extrinsic and intrinsic factors. *Quintessence Int Dent Dig.* 1983;14(2):195-199.
24. Addy A, Moran J, Newcombe R, Warren P. The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and ant-adhesive mouthrinses. *J Clin Periodontol.* 1995;22(12):923- 928. [\[Crossref\]](#)
25. Watts A, Addy M. Tooth discoloration and staining. A review of the literature. *Br Dent J.* 2001;190:309-316. [\[Crossref\]](#)
26. Erten H, Erol S. Renklenme nedenleri ve tedavi planlaması. *Dicle Diş Hek Der.* 2013;14:153-160.
27. Erten H, Dişlerin ağartılması. *Endodonti.* Mimtaş Yay; 2012, p.947-984.
28. Özyurt A, Erten H. Staining preventive effect of topical fluoride application after vital tooth bleaching. Paper presented at: 151 ADA SCA-DA Orlando FL, 2010.
29. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of pH on tooth discoloration from food colorant in vitro. *J Dent.* 2010;38(Suppl 2):e106-109. [\[Crossref\]](#)
30. Leonard RH Jr, Haywood VB, Eagle JC, et al. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 54 months post treatment. *J Esthet Dent.* 1999;11(5):265-277. [\[Crossref\]](#)
31. Haywood VB, Leonard RH, Dickinson GL. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. *J Esthet Dent.* 1997;9(1):13-29. [\[Crossref\]](#)
32. McCabe PS, Dummer PM. Pulp canal obliteration: An endodontic diagnosis and treatment challenge. *Int Endod J.* 2012;45(2):177-197. [\[Crossref\]](#)
33. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 2. Night guard vital bleaching and non-vital bleaching. *Dent Update.* 2005;32(1):39-40,42-44,46. [\[Crossref\]](#)
34. Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mater.* 2007;23(2):243-250. [\[Crossref\]](#)
35. Berger SB CV, Martin AA, Soares LE, Arruda MA, Brancalion ML, Gianini M. Effects of combined use light irradiation and 35 % hydrogen peroxide for dental bleaching on human enamel mineral content. *Photomed Laser Surg.* 2010;28(4):533. [\[Crossref\]](#)
36. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod.* 1996;22(1):23-25. [\[Crossref\]](#)
37. Demir G, Ömürlü H. Restoratif diş hekimliğinde ozon tedavileri. *Curr Res Dent Sci.* 2015;24(3):158-168. [\[Crossref\]](#)
38. Goldstein RE. In-office bleaching: where we came from, where we are today. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(Suppl):11S-15S. [\[Crossref\]](#)
39. Jones AH, Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Cobb DS. Colorimetric assessment of laser and home bleaching techniques. *J Esthet Dent.* 1999;11(2):87-94. [\[Crossref\]](#)
40. Alaçam T, Alaçam A, Aydın M, et al. *Endodonti.* Mimtaş Yay.; 2012.
41. Strobl A, Gutknecht N, Franzen R, Hilgers RD, Lampert F, Meister J. Laser-assisted in-office bleaching using a neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser: an in vivo study. *Lasers Med Sci.* 2010;25(4):503-509. [\[Crossref\]](#)
42. Mangal T. *Vital ve Devital Ağartma Yapılmış Diş Yüzeylerine Uygulanan Farklı Yüzey Tedavilerinin Tekrar Renklenmeye ve Çürük Yapıcı Mikroorganizmaların Tutunmasına Etkileri.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.
43. de Almeida ENM, Besegato JF, dos Santos DDL, de Souza Rastelli AN, Bagnato VS. Violet LED for non-vital tooth bleaching as a new approach. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.* Dec 2019;28:234-237. [\[Crossref\]](#)
44. Tezel H, Ertas OS, Ozata F, Dalgar H, Korkut ZO. Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface. *Quintessence Int.* 2007;38(4): 339-347.
45. de Silva Gottardi M, Brackett MG, Haywood VB. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int.* 2006;37(2):115-120.
46. Heyman H. Additional conservative esthetic procedures. In: Robenson TM, Heyman HO, Swift EJ, ed. *Sturdevart's, The Art and Science of Operative Dentistry*, 4th ed. Elsevier; 2002:591-650.
47. McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. *J Am Dent Assoc.* 1984;109(1):63-64. [\[Crossref\]](#)
48. Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. technique and examples. *Quintessence Int.* 1986;17(2):81-87.
49. Ardu S, Stavridakis M, Krejci I. A minimally invasive treatment of severe dental fluorosis. *Quintessence Int.* 2007;38(6):455-458.
50. Wang Y, Sa Y, Liang S, Jiang T. Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: A case report. *Oper Dent.* 2013;38(4):358-362. [\[Crossref\]](#)
51. DenBesten PK, Li W. Chronic fluoride toxicity: Dental fluorosis. *Monogr Oral Sci.* 2011;22:81- 96. [\[Crossref\]](#)
52. Croll TP, Segura A. Tooth color improvement for children and teens: Enamel microabrasion and dental bleaching. *ASDC J Dent Child.* 1996;63(1):17-22.
53. Tirlat G, Chabouis HF, Attal JP. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: A 19- month follow-up case series. *Eur J Esthet Dent.* 2013;8(2):180-90.
54. Munoz MA, Arana-Gordillo LA, Gomes GM, et al. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: Blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(1):32-39. [\[Crossref\]](#)
55. Ausschill TM, Schmidt KE, Arweiler NB. Resin infiltration for aesthetic improvement of mild to moderate fluorosis: A six- month follow-up case report. *Oral Health Prev Dent.* 2015;13(4):317-322.
56. Torres CR, Borges AB. Color masking of developmental enamel defects: A case series. *Oper Dent.* 2015;40(1):25-33. [\[Crossref\]](#)
57. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int.* 1991;22(7):515-523.
58. Gallagher A, Maggio B, Borden J, Borden L, Mason S, Felix H. Clinical study to compare two in-office (chairside) whitening systems. *J Clin Dent.* 2002;13(6):219-224.
59. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006;34(7):412-419. [\[Crossref\]](#)
60. Greenwall L. *Bleaching Techniques in Restorative Dentistry.* London: Martin Dunitz; 2005:132-163.

61. Leonard RH, Jr., Garland GE, Eagle JC, Caplan DJ. Safety issues when using a 16% carbamide peroxide whitening solution. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(6):358-367. [\[Crossref\]](#)
62. Tam L. Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products. *J Can Dent Assoc*. 1999;65(4):201-205.
63. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int*. 1992;23(7):471-488.
64. Bevenius J, Lindskog S, Hulthenby K. The micromorphology in vivo of the buccocervical region of premolar teeth in young adults. A replica study by scanning electron microscopy. *Acta Odontol Scand*. 1994;52(6):323-334. [\[Crossref\]](#)
65. Rotstein I, Mor C, Arwaz JR. Changes in surface levels of mercury, silver, tin, and copper of dental amalgam treated with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(4):506-509. [\[Crossref\]](#)
66. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int*. 1990;21(10):801-804.
67. Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J Prosthet Dent*. 1992;67(6):852-855. [\[Crossref\]](#)
68. Haywood V, Heymann H. Nightguard vital bleaching: effects of varying pH solutions on enamel surface texture and colour change. *Quintessence Int*. 1991;22:775-782.
69. Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*. 2000;26(4):203-206. [\[Crossref\]](#)
70. Basting RT, Rodrigues AL, Jr., Serra MC. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1335-1342. [\[Crossref\]](#)
71. Attin T, Kocabiyyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K. Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Res*. 2003;37:93-99. [\[Crossref\]](#)
72. Hughes JA, West NX, Parker DM, van den Braak MH, Addy M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, in vitro. *J Dent*. 2000;28(2):147-152. [\[Crossref\]](#)
73. Tittley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernecky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure on the resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endodont*. 1991;17(2):72-75. [\[Crossref\]](#)
74. McGukin RS, Thurmond BA, Osovitz S. In vitro enamel shear bond strengths following vital bleaching. *J Dent Res*. 1991;70:377.
75. Haywood VB. Ask the experts. Self-cured composites and bleaching. *J Esthet Dent*. 1999; 11(3):122-123. [\[Crossref\]](#)
76. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent*. 2001;26(6):597-602.
77. Jefferson KL, Zena RB, Giammara B. The effect of carbamide peroxide on dental luting agents. *J Dent Res*. 1991;70:571.
78. Rotstein I, Mor C, Arwaz JR. Changes in surface levels of mercury, silver, tin, and copper of dental amalgam treated with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(4):506-509. [\[Crossref\]](#)
79. Gurgan S, Bolay S, Alacam R. In vitro adherence of bacteria to bleached or unbleached enamel surfaces. *J Oral Rehabil*. 1997;24(8):624-627. [\[Crossref\]](#)
80. Zheng CY, Pan J, Wang ZH, Wang Y. Effects of hydrogen peroxide containing bleaching on the growth of *Streptococcus mutans* biofilm on enamel disc surface. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2014;46(1):30-34.
81. Hosoya N, Honda K, Iino F, Arai T. Changes in enamel surface roughness and adhesion of *Streptococcus mutans* to enamel after vital bleaching. *J Dent*. 2003;31(8):543-548. [\[Crossref\]](#)
82. Kossatz S, Martins G, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(12):e81-87. [\[Crossref\]](#)
83. Loguercio AD, Servat F, Stanislawczuk R, et al. Effect of acidity of in-office bleaching gels on tooth sensitivity and whitening: a two-center double-blind randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2017;21(9):2811-2818. [\[Crossref\]](#)
84. Nagi SM, Hassan SN, Abd El-Alim SH, Elmissiry MM. Remineralization potential of grape seed extract hydrogels on bleached enamel compared to fluoride gel: An in vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(5):e401-e407. [\[Crossref\]](#)
85. Soares DG, Marcomini K, Duque CCO, et al. Increased whitening efficacy and reduced cytotoxicity are achieved by the chemical activation of a highly concentrated hydrogen peroxide bleaching gel. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180453. [\[Crossref\]](#)
86. Alhasyimi AA, Pudyani PS, Hafizi I. Effect of mangosteen peel extract as an antioxidant agent on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded to bleached teeth. *Dental Press J Orthod*. 2018;23(5):58-64. [\[Crossref\]](#)
87. Silva BG, Gouveia THN, da Silva MAP, Ambrosano GMB, Aguiar FHB, Lima DANL. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: An in situ study. *Eur J Dent*. 2018;12(4):523-527. [\[Crossref\]](#)
88. Shahabi S, Assadian H, Mahmoudi Nahavandi A, Nokhbatolfighahaei H. Comparison of tooth color change after bleaching with conventional and different light-activated methods. *J Lasers Med Sci*. 2018;9(1):27-31. [\[Crossref\]](#)
89. Kaewpinta A, Khongkhunthian S, Chaijareenont P, Okonogi S. Tooth whitening efficacy of pigmented rice gels containing carbamide peroxide. *Drug Discov Ther*. 2018;12(3):126-132. [\[Crossref\]](#)
90. Cuppini M, Leitune VCB, Souza M, Alves AK, Samuel SMW, Collares FM. In vitro evaluation of visible light-activated titanium dioxide photocatalysis for in-office dental bleaching. *Dent Mater J*. 2019;38(1):68-74. [\[Crossref\]](#)
91. Devji T. Inconclusive evidence about the comparative effectiveness of a low concentration hydrogen peroxide bleaching agent catalyzed by titanium dioxide nanoparticles with a high concentration peroxide control. *J Am Dent Assoc*. 2017;148(11):e184. [\[Crossref\]](#)
92. Okada M, Otsuki M, Tagami J. Effect of nonthermal atmospheric discharge on stain removal of tooth. *Dent Mater J*. 2019;38(3):396-402. [\[Crossref\]](#)
93. Hashash H. *Değişik Remineralize Edici Maddeler İçeren Ağartma Ajanlarının Sığır Diş Mine Yüzey Özelliklerine Etkilerinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2018.
94. Jung YS, Jo HY, Ahn JH, et al. In vivo and in vitro assessment of the bleaching effectiveness of a brush-off patch containing 3.0% hydrogen peroxide. *Clin Oral Investig*. 2019;23(6):2667-2673. [\[Crossref\]](#)
95. Kim YM, Ha AN, Kim JW, Kim SJ. Double-blind randomized study to evaluate the safety and efficacy of over-the-counter tooth-whitening agents containing 2.9% hydrogen peroxide. *Oper Dent*. 2018;43(3):272-281. [\[Crossref\]](#)
96. Takesh T, Sargsyan A, Lee M, Anbarani A, Ho J, Wilder-Smith P. Evaluating the whitening and microstructural effects of a novel whitening strip on porcelain and composite dental materials. *Dentistry (Sunn-yyale)*. Aug 2017;7(8). [\[Crossref\]](#)
97. Brambert P, Qian F, Kwon SR. Erosion potential of tooth whitening regimens as evaluated with polarized light microscopy. *J Contemp Dent Pract*. 2015;16(11):921-925. [\[Crossref\]](#)
98. Altınışık H, Tüzel S, Erten H. Diş hekimisi kontrolünde olmayan beyazlatma ürünlerinin (OTC) nanohibrit kompozitlerin renk ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1. Genç Akademisyenler Kongresi SS-044 numaralı sözlü sunum.
99. Martini EC, Parreiras SO, Szesz AL, Coppla FM, Loguercio AD, Alessandra Reis. Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(1):385-394. [\[Crossref\]](#)
100. Machado AC, Sheila RM Braga, Ferreira D, Jacintho FF, Scaramucci T, Sobral MAP. Bleaching of severely darkened nonvital tooth case report-48 months clinical control. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(2):314-322. [\[Crossref\]](#)

101. Chen YH, Yang S, Hong DW, Attin T, Yu H. Short-term effects of stain-causing beverages on tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2020;95:103318. [\[Crossref\]](#)
102. Costa R, Moraes S, Lemos C, SoutoMaior JR, Vasconcelos Bc do E, Pellizzer E P. Effect of analgesic drugs on tooth sensitivity induced by In-office dental bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent*. 2020;45(2):E66-E76. [\[Crossref\]](#)
103. de Oliveira Duque CC, Soares DG, Briso A ,et al. Influence of tooth pigmentation on H2O2 diffusion and its cytotoxicity after in-office tooth bleaching. *Oper Dent*. 2020;45(6):632-642. [\[Crossref\]](#)
104. Levrini L, Paracchini L, Bakaj R, Diaconu A, Cortese S. Dental bleaching during orthodontic treatment with aligners. *Int J Esthet Dent*. 2020;15(1):44-54.
105. Goettems ML, Dos Santos Fernandez M, Donassollo TA, Donassollo SH, Demarco FF. Impact of tooth bleaching on oral health-related quality of life in adults: A triple-blind randomised clinical trial. *J Dent*. 2021;105:103564. [\[Crossref\]](#)
106. Daltro TWS, de Almeida SAG, Marlon Ferreira Dias MF, Lins-Filho PC, da Silva CHV, Guimarães RP. The influence of violet LED light on tooth bleaching protocols: In vitro study of bleaching effectiveness. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020;32:102052. [\[Crossref\]](#)

Sjögren sendromunda oral bulgular

Oral findings in Sjogren syndrome

Saadettin DAĞISTAN¹ 
Esra AYDEMİR KADAN¹ 
Talat EZMECİ² 

¹Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene
Radyolojisi Anabilim Dalı, Erzurum,
Türkiye

²Erzincan Binali Yıldırım
Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk
Sağlığı Anabilim Dalı, Erzincan,
Türkiye

Öz

Sjögren sendromu (SS) toplumda birçok bireyde ve özellikle kadınlarda daha sık görülen, tükürük ve gözyaşı bezleri gibi ekzokrin salgı bezlerinde lenfositik infiltrasyon ve fibrosis oluşumu ile karakterize otoimmün romatizmal bir hastalıktır. Primer ve sekonder olmak üzere iki formu vardır. Hastalığın etiyolojisi ve patogenezi tam olarak açıklanamamıştır. Göz ve ağız kuruluğu ile birlikte yorgunluk ve halsizlik en sık rastlanan şikâyetler arasındadır. Hastalarda tükürük salgısının azalmasına bağlı olarak ağızda kuruluk, dudaklarda kuruluk, çatlama ve desquamasyon, oral mukozada ve dilde eritem, dilde yanma hissi, filiform papillalarının atrofi, fissürler ve tat kaybı görülür. Genel popülasyonla karşılaştırıldığında, SS'li hastalarda diş çürüğü ve erken diş kaybı prevalansı yaklaşık iki kat daha yüksektir ve ağız sağlığı ile ilgili yaşam kaliteleri önemli ölçüde azalmıştır. *Candida albicans* ile tekrarlayan oral enfeksiyonlar genel popülasyona göre 10 kat daha sık görülür.

Anahtar kelimeler: Sjögren sendromu, oral bulgular, kserostomi

ABSTRACT

Sjögren's syndrome (SS) is an autoimmune rheumatic disease characterized by lymphocytic infiltration and fibrosis in exocrine glands such as salivary and lacrimal glands, which is more common in many individuals and especially women in the society. It has two forms, primary and secondary. The etiology and pathogenesis of the disease have not been fully explained. Along with dry eyes and mouth, fatigue and weakness are among the most common complaints. Dryness in the mouth, dryness of the lips, cracking and desquamation, erythema in the oral mucosa and tongue, burning sensation in the tongue, atrophy of the filiform papillae, fissures and loss of taste are observed in patients due to the decrease in saliva secretion. Compared to the general population, the prevalence of tooth decay and early tooth loss is nearly twice as high in patients with SS, and their oral health-related quality of life has decreased significantly. Recurrent oral infections with *Candida albicans* are 10 times more common than the general population.

Keywords: Sjögren's syndrome, oral findings, xerostomia

GİRİŞ

1933 yılında Göz Doktoru Henrik Sjögren tarafından tanımlanan Sjögren sendromu (SS); tükürük ve gözyaşı bezleri gibi ekzokrin salgı bezlerinde lenfositik infiltrasyon ve fibrosis oluşumu ile karakterize otoimmün romatizmal bir hastalıktır.¹ Ekzokrin bezlerin tutulumu tükürük ve gözyaşı bezleri ile sınırlı değildir. Gastrointestinal sistemler, burun, vajina ve cilde ait salgı bezleri de etkilenir. SS orta yaş gurubunda ve kadınlarda erkeklerden 9:1 oranında daha sık görülmektedir. Aynı zamanda çocuklar, erkekler ve yaşlılar da etkilenir.^{2,3} Primer ve sekonder olmak üzere iki formda görülür. Primer formunda sadece tükürük ve gözyaşı bezleri etkilenirken, sekonder forma romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus, poliartrit nodosa veya skleroderma gibi bağ dokusu hastalıklarda katılır.⁴ SS ile birlikte bireylerde fibromyalji, migren, Raynaud fenomeni ve hipotiroidizm gibi hastalıklar da görülür. Ayrıca primer SS olan bireylerin üçte birinde lenfoma dahil sistemik ekstrapandular bulguların ortaya çıktığı gösterilmiştir.⁵ Bu vaka raporunda SS tanısı ile fakültemize başvuran hastamızı klinik ve radyolojik bulgular eşliğinde sunmaya çalıştık.

OLGU SUNUMU

Otuz altı yaşında ağız kuruluğu ve dişlerde çürük şikâyeti ile kliniğimize gelen bayan hastanın hikayesinde 2010 yılından beri ağız kuruluğu şikâyeti olduğu ve 2012 yılında SS teşhisi konulduğunu bildirdi. Hasta çene altında zaman zaman şişlikler meydana gelip kaybolduğunu, yine ağız içerisinde aft benzeri yaraların oluşup iyileştiğini, dilde ve ağız içerisinde yanma hissettiğini, ağız kuruluğu için sadece su içtiğini, ayrıca Imuran (Azatioprin; Excella GmbH & Co. KG, Feucht, Almanya) isimli ilacı günde 2 kez kullandığını bildirdi.

Yapılan klinik ve radyolojik muayene sonucunda hastanın SS oral belirtilerinin çoğunu taşıdığı gözlemlendi. Palpasyonda lenf ve tükürük bezleri normaldi. Dudaklarda ve oral mukozada kuruluk, dilde kızarıklık mevcuttu. Zaman zaman görüldüğünü ifade ettiği ülserasyonlara rastlanmadı. Diş etleri normal renk ve konturdaydı. 9 adet dişinde var olan restorasyonlara ek olarak servikal ve insizal bölgelerde olmak üzere alt santral kesici dişlerde aşınma, diğer tüm dişlerde çürükler mevcuttu (Şekil 1-4).

TARTIŞMA

Sjögren sendromu yaygın bir otoimmün romatizmal hastalıktır. Romatoid artrit sonra ikinci sırada yer alır ve popülasyonun yaklaşık %1'i etkilenir.⁵ En yaygın belirtileri aşırı yorgunluk, tükürük ve gözyaşı

Geliş Tarihi/Received: 24.11.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 18.12.2020

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Saadettin DAĞISTAN

E-mail: dagistan@atauni.edu.tr

Cite this article: Dağıstan S, Aydemir

Kadan E, Ezmeçi T. Oral findings in

Sjogren syndrome. *Curr Res Dent Sci.*

2022; 32(3): 250-252.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



Şekil 1.
Sjögren sendromlu hastanın panoramik radyografi görüntüsü



Şekil 2.
Kole bölgesinde oluşan çürükler



Şekil 3.
Dişlerin kesici kenarlarında çürükler



Şekil 4.
Dudakta kuruluk

bezlerindeki akışın azalmasıyla göz kuruluğu ve ağız kuruluğudur (kserostomi).⁵⁻¹³ Kserostomi tükürük akış hızı %50'nin altına düştüğünde ortaya çıkar. Sağlıklı bir yetişkin 24 saatte 1,5 litre ya da dakikada 0,4 ml tükürük üretir.⁵ SS hastalarında tükürük üretimi dakikada 0,1 ml'den daha azdır.¹⁰ Bir çalışma SS'li hastaların %88'inin azalmış tükürük akışına sahip olduğunu, ardından %75

ile %92'si arasında kserostomi şikayetleri olduğunu göstermiştir.¹³ Bir başka çalışmada SS'li hastaların %100'ünde ağız kuruluğu, %97,5'inde ise göz kuruluğu tespit edilmiştir.¹⁴ Sunulan olguda hastanın en önemli şikayetlerinden biri de ağız kuruluğuydu.

Sjögren sendromu hastalarında tükürük salgısının azalmasına bağlı olarak oral bölgede ağız kuruluğu, dudaklarda kuruluk, çatlama ve deskuamasyon görülür. Oral mukozada ve dilde eritem, dilde fissürler, yanma hissi, filiform papillalarının atrofisi, tat kaybı görülür. Ağrılı kandida enfeksiyonları sıktır.³⁻⁷ Kandidiazis enfeksiyonlarının klinik belirtileri SS'li hastaların %80'i oranında ortaya çıktığı belirtilmiştir.¹⁰ Sunulan olgu anamnezinde hasta dilde ve ağız içerisinde yanma hissettiğini, ağız içerisinde yaraların oluşup iyileştiğini (muhtemelen kandida) belirtmesine rağmen muayene sırasında bu bulguya rastlanmamış: fakat dudaklarda kuruluk, çatlaklar, oral mukozada kuruluk ve dilde kızarıklık gözlemlenmiştir.

Tükürük salgısının azalmasına ve kıvamındaki artışa bağlı olarak konuşma ve kuru gıdaların çiğnenmesi ve yutulmasında, hareketli protez kullanımında zorluk görülür. Tükürüğün yağlayıcı etkisinin ortadan kalkması, hareketli protezlerin tutuculuğunun azalmasına ve oral mukozada protez kaynaklı yaralara sebep olabilir.¹⁴ Alternatif bir tedavi olarak dental implant yapımı düşünülebilir. SS hastalarında diş implantları ile ilgili çalışma sayısı azdır ve takip süresi sınırlıdır. Yapılan bir çalışmada 8 hastada 54 implantın 4 yıllık takibinin ardından %84 başarı oranını bildirirken,¹⁵ başka bir çalışmada 3 hastaya yerleştirilen 26 implantla ancak 2 yıllık takiple %88,4 başarı oranına ulaştı.¹⁶ SS'li 50 hasta üzerinde yapılan başka bir çalışmada 46 aylık takip süresinde %14 vakada periimplantitis; % 97 vakada sağ kalım gözlemlenmiştir.¹⁷ Olgumuzda diş eksikliğinin az olması ve sosyoekonomik durumdan dolayı sabit köprü protez önerilmiştir.

Tükürüğün tamponlama ve remineralizasyon etkisinin azalmasına bağlı olarak dişlerde hızlı ilerleyen, kole bölgesi, kesici kenarlar ve kök yüzeylerinde oluşan atipik çürükler ve okluzal aşınmalar görülür. Yapılan çalışmalarda SS'ye bağlı tükürük hipofonksiyonu olan hastaların, diğer faktörlerin neden olduğu tükürük hipofonksiyonu olan hastalara kıyasla daha fazla çürük riskine sahip oldukları görülmüştür.^{12,14} Sunulan vakada da litaretürle uyumlu çok sayıda ve kole bölgeleri ve kesici kenarları içine alan atipik çürükler mevcuttu. Ayrıca bu hastalarda angular şelitis, parotis bezinde tek ya da çift taraflı şişlik ve tükürük akışındaki azalmaya bağlı olarak kanallarda taş oluşma riski artmıştır.⁸ Sunulan olguda hasta çene altında zaman zaman şişlikler meydana gelip kaybolduğunu bildirmesine rağmen: muayene sırasında bu bölgede herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.

Sjögren sendromu ile periodontal hastalık arasında ilişki kesin olarak belirlenmemiştir. Bir çalışmada SS'li hastalarda cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks ve papiller kanama indeks değerleri normal değerlerden daha yüksek bulunmasına rağmen: sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında önemli bulunmamıştır.¹⁸ Bu durum, bu konuda yapılan az sayıda çalışmaya bağlanmaktadır.¹⁵ Vakamızda klinik ve radyolojik olarak periodontal problem görülmemiştir.

Sistemik olarak nonhodjin lenfoma, periferik nörolojik komplikasyonlar önemlidir. Genel popülasyonla karşılaştırıldığında SS'li hastalarda Nonhodjin lenfoma riski 20 kat daha fazladır.¹⁹ Sıklıkla enflamatuvar olmayan kas ve eklem tutulumu şiddetli yorgunluk, halsizlik nöropatiler ve fibromiyalji benzeri semptomlar görülür.^{16,20}

Sjögren sendromu, yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen birçok faktörün sebep olduğu karmaşık, bir hastalıktır. Ağız kuruluğuna bağlı meydana gelen oral dokuların sağlığını ve restorasyonların bütünlüğünü korumak için özel bir bakım ve sıkı takip programı gereklidir.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.D.; Tasarım – S.D., E.A.K., T.E.; Denetleme – S.D.; Kaynaklar – S.D., E.A.K., T.E.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.A.K., T.E.; Analiz ve/veya Yorum – S.D.; Literatür Taraması – S.D., E.A.K., T.E.; Yazıyı Yazan – S.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.D.; Design – S.D., E.A.K., T.E.; Supervision – S.D.; Resources – S.D., E.A.K., T.E.; Data Collection and/or Processing – E.A.K., T.E.; Analysis and/or Interpretation – S.D.; Literature Search – S.D., E.A.K., T.E.; Writing Manuscript – S.D.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Hsieh R. The role of dentist in the diagnosis of primary sjögren syndrome. *Adv Dent*. 2020;1(1):1-2. [\[Crossref\]](#)
- Riega-Torres JCL, Villarreal-Gonzalez AJ, Ceceñas-Falcon LÁ, Salas-Alanis JC. Síndrome de Sjögren (SS), revisión del tema y saliva como método diagnóstico. *Gac Med Mex*. 2016;152(3):371-380.
- Bayetto K, Logan RM. Sjögren's syndrome: a review of aetiology, pathogenesis, diagnosis and management. *Australian Dent J*. 2010;55(1):1:39-47. [\[Crossref\]](#)
- Fisselier F, Comut AA. Contemporary management and full mouth rehabilitation of a patient with Sjögren syndrome. *J Prosthetic Dent*. 2018;120(1):5-8. [\[Crossref\]](#)
- Mathews SA, Kurien BT, Scofield RH. Oral Manifestations of Sjögren's Syndrome. *J Dent Res*. 2008;87(4):308-318. [\[Crossref\]](#)
- Brito-Zerón P, Baldini C, Bootsma H, et al. Sjögren Syndrome. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016;2:16047:1-20. [\[Crossref\]](#)
- Both T, Dalm VA, Martin va Hagen P, LA va Daele P. Reviewing primary Sjögren's syndrome: beyond the dryness - From pathophysiology to diagnosis and treatment. *Int J Med Sci*. 2017; 14(3):191-200. [\[Crossref\]](#)
- Harorlı A, Çağlayan F. Sjögren Sendromu teşhisinde ultrasonografi. Türkiye klinikleri. *J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics*. 2016;2(3):31-35.
- Soto-Rojas AE, Kraus A. The oral side of Sjögren Ssyndrome. Diagnosis and treatment. A review. *Arch Med Res*. 2002;3(2):95-106. [\[Crossref\]](#)
- Limon M, Tezcan D, Gülcemal S, Yılmaz S, Akdam N. Primer Sjögren sendromunda serolojik tetkiklerin tükürük bezi biyopsi derecesi ve klinik ilişkisinin değerlendirilmesi. *J Contemp Med*. 2019;9(4):391-394. [\[Crossref\]](#)
- Bolstad AI, Skarstein K. Epidemiology of Sjögren's Syndrome-from an oral perspective. *Curr Oral Health Rep*. 2016;3:328-336. [\[Crossref\]](#)
- Turner MD. Hyposalivation and xerostomia: etiology complications and medical management. *Dent ClinN Am*. 2016;60(2):435-443. [\[Crossref\]](#)
- Ramos-Casalas M, Tzioufas AG, Stone JH, et al. Treatment of primary Sjögren syndrome: a systematic review. *JAMA*. 2010;304(4):452-460. [\[Crossref\]](#)
- Gil-Montoya JA Francisco-Javier S, Rocío B, Silvestre-Rangil J. Treatment of xerostomia and hyposalivation in the elderly. *Med Oral Patol Oral Cir Buc*. 2016;21(3):355-366. [\[Crossref\]](#)
- Isidor F, Brondum K, Hansen HJ, Jensen J, Sindet-Pedersen S. Outcome of treatment with implant-retained dental prostheses in patients with Sjögren syndrome. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(5):736-743.
- Payne AG, Lownie JF, Van Der Linden WJ. Implant-supported prostheses in patients with Sjögren's syndrome: a clinical report on three patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(5):679-685.
- Korfage A, Raghohebar GM, Arends S, Meiners PM, Visser A, Kroese FMG. Dental implants in patients with Sjögren's Syndrome. *Clin Implant Dent Related Res*. 2016;18(5):937-945. [\[Crossref\]](#)
- Gall LM, Correc D, Pers JO, et al. A prospective evaluation of dental and periodontal status in patients with suspected Sjögren's syndrome. *Joint Bone Spin*. 2016;3(2):35-36. [\[Crossref\]](#)
- Cartee DI, Maker S, Dalonges D, Manski MC. Sjögren Syndrome: oral manifestations and Treatment, a dental perspective. *J Dent Hyg*. 2015;9(6):365-371.
- Yeşiltepe S, Miloğlu Ö, Sarıca İ, Törenek K. Romatizmal hastalıklar ve diş hekimliği yaklaşımı. *Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg*. 2018;28(4): 574-582. [\[Crossref\]](#)